IPA ABAD 21

Inovasi Riset IPA & Pembelajarannya

Editor:
Dinar Maftukh Fajar
Zainal Abidin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Kyai Haji Achmad Siddiq

JEMBER – INDONESIA

IPA ABAD 21: INOVASI RISET IPA DAN PEMBELAJARANNYA

Oleh:

Tim Penulis

Editor:
Dinar Maftukh Fajar
Zainal Abidin

IPA ABAD 21: INOVASI RISET IPA DAN PEMBELAJARANNYA
Oleh: Tim Penulis

Editor :
Dinar Maftukh Fajar
Zainal Abidin

Cetakan ke-1
Tahun 2019

Penerbit :
LP3DI Press
Jl. Pesantren Kiai Syarifuddin Wonorejo Kedungjajang Lumajang 67358
Telp. 0822-2892-2384
Email: lp3dipress@gmail.com

Bekerjasama dengan

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
IAIN Jember
Jl. Mataram No. 1 Mangli Jember
Tlp. 0331-487550 Fax. 0331-427005
Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

ISBN: 978-623-91150-4-3

SAMBUTAN

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI JEMBER

Alhamdulillâhi rabbi al-âlamîn. Saya sangat bersyukur atas terbitnya buku ini. Ide untuk menerbitkan buku bunga rampai sudah saya sampaikan kepada jajaran Dekanat dan Ketua Program Studi di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mengingat betapa minimnya publikasi karya mahasiswa sesuai dengan program studinya masing-masing. Publikasi karya mahasiswa sangat penting bukan hanya sebagai salah satu ekspresi kompetensi mahasiswa, tetapi juga untuk mendukung akreditasi program studi dan institusi.

Penghargaan dan ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Para Wakil Dekan, Ketua Program Studi, dosen, dan mahasiswa atas atensi, motivasi, dan kontribusi mereka sehingga buku ini sampai di tangan pembaca. Kualitas isi buku ini tentu harus ditempatkan dalam batas kapasitas mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah, baik pada aspek pemilihan tema, penggunaan metodologi, kedalaman analisis, sistematika penulisan, kemutakhiran referensi, dan sebagainya. Terlepas dari kapasitas itu, bagi saya, kemampuan dan kemauan mahasiswa untuk menyusun artikel dan kemudian mengum-

pulkannya dalam sebuah bunga rampai merupakan sesuatu yang patut diapresiasi.

Saya berharap buku ini bukan menjadi buku pertama dan terakhir, melainkan menjadi buku awal yang akan diikuti dengan buku-buku berikutnya. Semoga terbitnya buku ini memperkaya khazanah ilmu pengetahuan serta semakin memotivasi mahasiswa untuk menulis dan mempublikasikan karya-karyanya.

Jember, 3 Desember 2019

Dekan,

Dr. Hj. Mukni'ah, M.Pd.I.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan nikmat dan rahmat-Nya sehingga buku bunga rampai yang berjudul *IPA Abad 21: Inovasi Riset IPA dan Pembelajarannya* dapat kami selesaikan dengan baik. Buku bunga rampai ini merupakan salah satu perwujudan visi dan misi Program Studi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Jember, yang berupa peningkatan kualitas tri dharma melalui kolaborasi dosen dan mahasiswa pada kegiatan kepenulisan ilmiah.

Buku bunga rampai ini memuat tulisan-tulisan dengan tema sebagai berikut: filosofi pembelajaran IPA, inovasi riset di bidang IPA, integrasi Islam dan sains, pendidikan karakter dalam IPA, media pembelajaran IPA, serta integrasi sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat. Pembahasan disajikan secara kontekstual dengan referensi terkini berdasarkan kaidah kepenulisan ilmiah yang berlaku.

Kami menyampaiakan terima kasih kepada segenap pimpinan fakultas dan ketua program studi yang selalu mendorong selesainya buku bunga rampai ini. Terima kasih dan penghargaan yang tinggi diberikan kepada para kontributor, mahasiswa, dan dosen atas partisipasi dan kerja sama yang baik. Semoga buku bunga rampai ini dapat memberi dampak positif bagi peningkatan kualitas tri dharma Program Studi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Kami juga mengharap saran dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan ke depannya.

Jember, Desember 2019

Editor

DAFTAR ISI

Bagian 3
IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN SAINS QUR'ANIK

Bagian 1

SAINS DAN LITERASI LINGKUNGAN

Ervera Anis Fadli dan Rafiatul Hasanah	Menggali Inspirasi Pendidikan Karakter dengan Sains: Analisis dari Hewan Berkoloni (Rayap, Semut, dan Lebah)
Lailatul Ulfa Magfiroh Khoirotun Nisak Rafiatul Hasanah	Urgensi Pelestarian Lingkungan Melalui Pengetahuan Masyarakat Lokal: Kajian Etnokonservasi
Uswatun Khasanah Intaniatul Hasanah Laila Khusnah	Aplikasi 3R *(Reduse, Reuse, Recycle)* dalam Menumbuhkan Karakter Peduli Lingkungan Melalui Pembelajaran
Maulidiahtul Khasanah Sezy Silviya Ningsih Laila Khusnah	Pemanfaatan Limbah Pampers sebagai Media Tanam Kacang Tanah
Annisa Fikriya Jefry Albu Chory Qoimatu Dinillah Muhammad Nasrudin Dinar Maftukh Fajar	Integrasi Pembelajaran Sains dan Kesehatan dalam Media Pembelajaran Alat Demonstrasi Bahaya Rokok
Siti Nurhalimah Aminatul Husna Miftahul Jannah Mohammad Wildan Habibi	Membangun *Life Skill* Peserta Didik dalam Mengimplementasikan *Biotechnopreneurship*

MENGGALI INSPIRASI PENDIDIKAN KARAKTER DENGAN SAINS: ANALISIS DARI HEWAN BERKOLONI (RAYAP, SEMUT, DAN LEBAH)

Ervera Anis Fadli
Rafiatul Hasanah

Program Studi Tadris IPA IAIN Jember
erveraanisfadli31@gmail.com

PENDAHULUAN

Alam merupakan segala sesuatu yang ada dilangit dan dibumi, semua yang dialam merupakan kodrat Allah yang tak terlepas dari semua problema kehidupan, alam semesta merupakan suatu ruang lingkup yang didalamnya terdpat langit, bumi, dan didalamnya terdapat komponen biotik maupun abiotik seperti tumbuhan dan hewan, Sebenarnya alam telah mengajarkan banyak hal kepada kita alam telah memberikanpembelajar dari lingkungan sekitar, Allah tidak akan menciptakan suatu mahluk tanpa ada hikmah atau pelajaran yang dapat kita ambil didunia(Muharram, 2019) namun, kebanyakan manusia enggan untuk memikirkan apa

yang sebenarnya terjadi pada alam. Untuk itu hal ini sangat menarik untuk dikaji sebagai sebuah kajian teoritis mengenai fenomena alam yang berkaitan dengan sains, sebagai inspirasi di dalam dunia pendidikan karakter yang saat ini telah dikembangkan . Adapun pendidikan karakter merupakan suatu nilai budi pekerti yang bertujuan untuk membedakan baik buruknya dalam kehidupan(Kemendiknas, 2010). fenomena alam yang sebenarnya dapat mbentukan karakter seseorang melalui tingkah laku hewan, tumbuhan, maupun lingkungannya. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukannya sebuah kajian dengan judul "MENGGALI INSPIRASI PENDIDIKAN KARAKTER DENGAN SAINS: ANALISIS DARI HEWAN BERKOLONI (RAYAP, SEMUT, DAN LEBAH).

Adapun rumusan masalah yang muncul dalam karya tulis ini yaitu:(1). Bagaimana kehidupan dari hewan berkoloni (rayap, semut dan lebah)? (2). Apa hikma/pendidikan karakter yang dapat diambil dari hewan berkoloni?

Tujuan mengambil topik ini untuk meningkatkan kesadaran manusia dalam membentuk pendidikan karakter dengan menganalisis tingkah laku hewan, karena membentuk karakter seseorang tidaklah mudah, untuk itu dalam tulisan ini dapat menginspirasi banyak orang untuk selalu ber etika dalam hidupnya.

PEMBAHASAN

Hewan Berkoloni

Hewan berkoloni merupakan sekumpulan hewan sejenis yang hidup dalam suatu kelompok yang hidup bersama. Hewan berkoloni biasanya cenderung untuk selalu memiliki sifat ketoleransiannya yang tinggi, perhatikan saja tingkah laku mereka sifat dan sikap mereka kepada sesama, bagaimana

mereka bertemu,bagaimana mereka bergotong royong mencari makan, membangun sarang, dan berkembangbiak. Antara hewan yang satu dengan hewan yang lainnya seperti halnya dalam kehidupan hewan Rayap, Semut, dan Lebah.

Rayap (*Iisoptera*)

Rayap adalah sejenis serangga yang cara hidupnya seperti semut, hidup di daerah tropis, sarang mereka mirip dengan menara(Gul, 2007). Rayap juga hidup berkoloni seperti seranggga yang lainnya (semut dan lebah). Rayap digolongkan kedalam filum Arthopoda, famili Termitidae dari ordo Isoptera. Hewan ini memmiliki tubuh yang lunak dan berwarna terang, biasanya kita dapat menemukan habitatnya dimana saja seperti dihutan, pekarangan kebun, bahkan dirumah. Rayap adalah salah satu jenis serangga yang jumlahannya sangat melimpah di alam. Makanan utama dari rayap adalah kayu, jamur dan bahan-bahan dari selulosa lainnya. Selain jumlahnya yang melimpah rayap juga bermanfaat sebagai pengurai seperti menguraikan kayu, serasah, dan sejenisnya menjadi unsur hara untuk kehidupan selanjutnya (Haneda, 2012). Rayap bersifat polimofis artinya rayap hidup secara berkoloni dan didalam hidupnya memiliki sistem kasta dan setiap kasta memiliki morfologi atau bentuk tubuh yang bebeda-beda. Diantaranya raja, ratu, prajurit dan pekerja(Santoso, 2015).

Gambar 1. Koloni rayap

Sumber : http://catatansiaa.blogspot.com/

Rayap prajurit disebutnya memiliki bentuk tulang tengkorak yang dapat bergerak (mandibula) yang khas. Ratu yang betugas untuk bertelur dan biasanya memiliki ukuran tubuh yang besar, sedangkan raja bertugas untuk mengawini ratu. Rayap pekerja atau rayap arsitek rayap ini ditakdirkan buta, dan tidak memiliki sayap dan memiliki warna yang samar, tetapi memiliki tanggung jawab yang besar, yaitu mencari makanan untuk raja dan ratunya. Oleh karenya untuk menjalankan tugas yang besar rayap pekerja membuat suatu terowongan yang dapat menuntun dirinya menuju ketempat makanan lalu kemudia kembali kesarangnya(Muslim, 2014). Tidak hanya itu rayap pekerja bertugas sebagai arsitek untuk membuat sarang raja dan ratu beserta teman-temannya, keperluan material sebagai bahan bangunan didapatkan dari air liurnya yang dicampurkan dengan tanah atau serbuk kayu. Kemudian mereka menggunakan kaki dan pahanya untuk mencampurkan bahan materialnya menjadi bentuk bola dan biasanya dipadatkan kepermukaan yang kerasagar benar-benar melekat. Bola-bola ini akan menjadi kuat seperti semen. Material ini sangat tahan dan kuat.

Semut (Formicidae)

Gambar 2.
koloni semut

Sumber :
https://www.picimon.com/

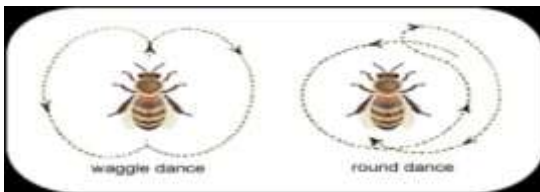
Semut tergolong dalam filum Artropoda, famili formicidae dan ordo dari Hymenopter, kelas Insecta, Famili Formicidae (Cleveland P. Hikman, 2001), ciri dari Hymenoptera sendiri yaitu mengalami metamorfosis sempurna, memiliki tipe mulut penggigit atau pengisap yangdilengkapi flabellum sebagai alat pengisapnya, umumnya juga memiliki sayap. Sebagai serangga sosial yang hidup berkoloni, kehidupan semut memiliki pembagian tugas yang berbed-beda, semut juga mempunya beberapa kasta didalam koloninya diantaranya ratu semut (queen), semut pejantan (drone), semut tentara (soldier) dan semut pekerja(worker ant). Semut ratu bertugas sebagai produktivitas dalam sepanjang waktu hanya bertugas untuk bertelur, ratu semut memiliki ukuran/ bentuk tubuh yang lebih besar dari pada semut yang lainnya. Sedangkan semut pejantan merupakan semut penyuplai sperma bagi semut betina, perlu diketahui bukan hanya semut ratu yang betina, tetapi semut pekrja juga ada yang betina namun, hanya semut ratu yang dapat melakukan perkawinan hanyalah semut ratu, uniknya ketika pejantan telah melakukan perkawinan dengan semut ratu maka semut pejantan akan mati. Dan semut pekerja bertugas untuk mencari makan, membuat sarang,menggali sarang melindungi sarang dari musuh, dan juga menjaga telur yang telah dikeluarkan oleh ratu semut. Secara fisik semut pekerja memmiliki toraks sederhana, semut pekerja yang baru memasuki masa dewasa dalam beberapa waktu pertama akan menghabiskan waktunya itu hanya untuk menjaga semut muda dan merawat ratunya saja, semut tentara bertugas untuk menjaga pertahanan dan keamanan, malakukan pengawasan, membangun koloni, dan membuat lingkungan baru(Fransina Latumahina). Telah dijelaskan diatas bahwasanya semut merupakan hewan yang hidup secara sosial, terdapat pembagian kerja antar masyarakatnya, menariknya ketika

seekor semut jika menemukan sebuah makana, mereka tidak menikmatinya sendiri melainkan, dia akan kembali untuk mengumumkan kepada teman semut lainnya mengenai makanan yang telah ia temukan tadi, selanjutnya mereka akan mendatangi sumber makanan dengan berbondong-bondong kemudia mereka akan bergotong royong untuk menganggkut makanannya itu menuju sarangnya. Keunikan lainnya yaitu ketika seekor semut bertemu satu dengan yang lainnya mereka selalu berkomunikasi dengan saling mempertemukan kepalanya atau seperti orang yang sedang bersalaman(Jayana, 2015).

Lebah (*Apis*)

Gambar 3. Koloni lebah
Sumber : https://www.idntimes.com/

Lebah termasuk serangga bersayap, lebah diklasifikasikan kedalam Divisi Arthopoda, Class Insecta, Ordo Nymenoptera dan masuk kedalam Genus Apidae. Setiapkoloni lebah biasanya dihuni oleh lebah ratu, lebah jantan, dan lebah pekerja, yang mempunyai tugas masing-masing dari tiap lebah

tersebut. Lebah ratu satu-satunya lebah yang bertugas untuk bertelur semasa hidupnya seperti ratu pada hewan koloni lainnya,lebah ratu memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dari yang lainnya keistiewaan lebah ratu yaitu dapat menyengat berkali-kali tanpa merusak tubuhnya. Ratu lebah biasanya berwarna merah tua agak kehitam-hitaman, saat meninggalkan sarangnya selalu diikutioleh ribuah lebah lainnya, ratu lebah juga bisa mengeluarkan bau yang spesifik yang dapat menarik lebah-lebah yang lain. Lebah jantan lebih besar dari pada lebah pekerja dan lebih kecil dari lebah ratu. Lebah jantan tidak mempunyai sengat, warnanya kehitam-hitaman dan lebah jantan tidak dapat menghasilkan madu. Sedangkan lebah pekerja memiliki bentuk tubuh paling kecil daripada lebah ratu dan pejantan lebah pekerja merupakan lebah yang bertugas untuk mencari nektar, lebah pekerja harus berangkat pagi-pagi untuk mencari nektar dari berbagai jenis bunga,tugasnya cukup berat lebah pekerja harus mengahadapi serangan dari predator seperti sarang laba-laba, burung-burung dan pengganggu lain(Warisno). Lebah merupakan hewan yang patut diapresiasi hasil penelitian engungkapkan bahwa lebah menginformasikan tentang lokasi sumber makanan melalui serangkaian gerakan ekor yang disebut dengan tarian lebah, jika makanan itu dekat, lebah memberikan informasi dengan melakukan tarian pada salah satu sisi vertikal dari sarangnya lalu berkeliling ke kanan dan kekiri berkali-kali, jika letak makananya jauh maka lebah akan melakukan tarian goyang ekornya(Muslim, 2014).

Gambar 4. Tarian lebah Sumber : http://nonopurnomo.gurusiana.id/

Pendidikan karakter dari hewan berkoloni

Telah dijelaskan dibagian atas bahwasanya hewan berkoloni memiliki tingkat toleransi sosial yang tinggi, toleransi, saling berbagi, bersodakoh serta memiliki kekompakan melebihi manusia. Adapun megawangi seorang pencetus pendidikankarakter, membentuk 9 karakter yang menjadi pokok dalam pendidikan karakter yaitu: cinta Allah dan kebenaran, tanggung jawab dan disiplin, amanah, hormat dan santun, kasih sayang peduli, dan kerja sama, percaya diri, kreatif dan pantang menyerah, adil dan pantang menyerah, adil dan berjiwa kepemimpinan, baik dan rendah hati, toleransi dan cinta damai(Mulyasa, 2012), sangat banyak teladan serta hikmah yang dapat kita petik dari setiap tingkah laku dari hewan berkoloni tersebut sebagai pembentuk karakter anak didik kita yang setiap tahunnya semakin merosot contohnya seperti kurang bersosialisasi, acuh terhadap lingkungan, serta memiliki sikap toleransi yang rendah. Keteladanan yang dapat kita contoh diantaranya.;

a) Bermanfaat bagi lingkungan sekitar dan juga bermanfaat untuk orang lain, selain sebagai pengurai rayap juga ada yang bertugas untuk mencari makan untuk anggota koloninya tanpa memandang kasta antara yang lebih tinggi kedudukannya maupun yang terendah jika hal ini diterapkan sangat cocok pada pendidikan karakter, melihat sekarang sedang maraknya kasus bulying dikalangan terpelajar dari tingkat perguruan tinggi bahkan tingkat kanak-kanak sekalipun.
b) Tidak kenal kata menyerah, dilihat dari morfologi dari rayap pekerja bahwa dia ditakdirkan sebagai hewan yang buta tetapi masih bersemangat untuk bekerja keras bahkan si rayap yang buta dapat menciptakan alternatif lain untuk mempermudah pekerjaanya, dibandingkan dengan

kehidupan akhir-akhir ini banyak ditemukan masyarakat yang bertubuh normal, segar bugar, dan memiliki kemampuan untuk bekerja, tetapi masih malas untuk bekerja(Muslim, 2014).

c) Ikhlas walaupun rayap memiliki kasta yang berbeda ada pekerja ratu dan pejantan memiliki tugas yang berbeda-beda yang tentunya semua rayap tidak dapat melakukannya mereka melakukan sepanjang waktu tanpa kenal lelah, konsisten dan selalu ikhlas terhadap tugas yang diembannya.
d) Saling berbagi, sebagai makhluk sosial perilaku manusia yang baik dapat saling berbagi kepada manusia yang lain.
e) Melindungi hak miilik orang lain maupun dirinya.
f) Senang bersilaturrahmi seperti bertegur sapa, bersalaman, mengucapkan salam jika bertemu dengan teman, keluarga, maupun sesama manusia lainnya dan hal itu merupakan jalan untuk saling mencintai sesama manusia(Muslim, 2014).
g) Sikap bersedia untuk saling tolong menolong, terutama kepada orang yang belum beruntung(Islamiyah, 2019).
h) Bekerja keras, sebagai manusia terkadang kita selalu mengeluh dengan keadaan, jika melihat dari perjuangan untuk memperoleh makanan hewan berkoloni diatas tidak kenal takut terhadapa segala hal yang mengancam keselamatannya bahkan bisa dikatakan mereka pantas untuk mengeluh tetapi mereka dengan berbagai macam yang dilakukan untuk menyambung hidupnya.
i) Selalu menjalin komunikasi dengan baik dimensi sosial yang harus dimiliki oleh setiap orang, komunikasi meruapakan keterampilan yang sangat diperlukan seseorang untuk menggapai keberhasilan dalam hidupnya.
j) Memiliki tujuan yang jelas, bercerita tentang rayap,semut,

dan lebah ada beberapa aspek budi pekerti yang dapat diambil, dalam bekerja mereka telah mempersiapkan tujuan serta tugas apa yang seharusnya mereka kerjakan sehingga dalam bekerja mereka terkonsep oleh adanya sistem dalam kehidupannya.

k) Menjadi arsitek yang handal dalam membangun segala hal seperti membangun kerja sama, membuat sarang dan sistem hidup yang sistematis. Adapun hikmah yang dapat dipetik dari hewan koloni baik semut, rayap dan lebah ketiganya memiliki pertahanan sarang yang tak pernah terfikirkan sebelumnya seperti sarang lebah lebah membangun sarangnya berbentuk segi enam beraturan. Telah diketahui bahwasanya bangun segi enam beraturan merupakan bangun yang paling luas dari pada bangun yang lain dan memiliki ukuran keliling yang sama, sehingga bisa dikatakan tidak ada celah yang terbuang dari bangun sarang lebah(Fajar, 2019). Baru-baru ini juga ditemukan bahwa bangunan segi enam memiliki struktur bangunan yang kuat dan tahan gempa

SIMPULAN

Dari pembahasan diatas perlu kita garis besar bahawasanya pendidikan karakter yaitu nilai budi pekerti yang bertujuan untuk mmenilai baik buruknya dalam kehidupan. Pendidikan karakter terdiri dari beberapa cakupan yaitu cinta Allah dan kebenaran, tanggung jawab dan disiplin, amanah, hormat dan santun, kasih sayang peduli, dan kerja sama, percaya diri, kreatif dan pantang menyerah, adil dan pantang menyerah, adil dan berjiwa kepemimpinan, baik dan rendah hati, toleransi dan cinta damai. Pendidikan karakter bisa diperoleh dari pemaknaan perilaku positif dari alam seperti pada hewan berkoloni (Rayap, semut, dan lebah)

DAFTAR PUSTAKA

Cleveland P. Hikman, J. (2001). Integrated Principles Of Zoology. Americas, New York: McGraw-Hill Companies, Inc.

Fajar, D. M. (2019). Menggapai Hikmah Dalam Pembelajaran SAINS. (R. Hasanah, Penyunt.) Yogyakarta: Lintas Nalar CV.

Fransina Latumahina, G. M. RESPON SEMUT Terhadap Kerusakan Ekosistem Hutan di Pulau Kecil. Bandung: Media Akselerasi.

Gul, S. (2007). hewan yang hidup di darat. Indonesia: Yudhistira.

Haneda, F. A. (2012). Keanekaragaman Rayap Tanah di Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi . Jurnal Silvikultur Tropika, 03, 92-96.

Islamiyah, N. L. (2019). Simbolisasi Nilai-Nilai Pendidikan Karakter Dalam Kisah Nabi Sulaiman. 1-97.

Jayana, T. A. (2015). Meneladani Semut dan Lebah. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Muharram, M. (2019). Animasi Interaktif Mengenal Kehidupan Lebah Madu. BINA INSANI ICT JOURNAL, 6, 45-54.

Mulyasa. (2012). Management Pendidikan Karakter. Jakarta: Bumi Aksara.

Muslim, I. W. (2014). Model Pembelajaran Inovatif Melalui Pemaknaan (Belajar positif dari Alam. Unesa University Press.

Santoso. (2015). Jenis-jenis Rayap (Insekta:Isoptera) yang terdapat dikecamatan bangun purba kabupaten rokan huluprovinsi Riau.

Warisno.(2018). Budidaya Lebah Madu. Jakarta.

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan

Katak Hijau (Rana macrodon). Review on Scientific Education, 1(1).

Fajar, D. M. (2019b). Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education, 1(1), 9–18.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. 2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018).

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. Jurnal Pena Sains, 4(1), 16–21.

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017).

Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang, 3(4), 149–157.

Susanti, L. Y. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sma/Smk Pada Materi Reaksi Redoks. Jurnal Pendidikan Sains (JPS), 6(2), 32–40.

URGENSI PELESTARIAN LINGKUNGAN MELALUI PENGETAHUAN MASYARAKAT LOKAL : KAJIAN ETNOKONSERVASI

Lailatul Ulfa Magfiroh
Khoirotun Nisak
Rafiatul Hasanah

Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
lailatululfa98@gmail.com

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia kaya akan sumber daya alam (SDA) yang sangat bermanfaat bagi masyarakat lokal. Sumber daya alam sangat berguna bagi kelangsungan hidup masyarakat lokal, sehingga sumber daya alam tersebut banyak digunakan dalam memenuhi kebutuhan pangan, sandang, dan papan. Seperti negara berkembang lainnya, Indonesia sangat memikirkan bagaimana cara agar pemenuhan kebutuhan masyarakat lokal melalui SDA di daerahnya tidak berkurang. Penyebab berkurangnya sumber daya alam ini diakibatkan oleh eksploitasi sumber daya alam yang

berlebihan dan bencana alam yang melanda Indonesia dalam kurun satu dasawarsa belakangan ini. Bencana alam tersebut terdiri dari tanah longsor, banjir, erosi, abrasi, kekeringan, kebakaran hutan yang diakibatkan oleh pemanasan global (*global warming*). Bencana alam tersebut mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan. Ada beberapa faktor yang menyebabkan kerusakan lingkungan yaitu proses dinamika alam dan akibat ulah perbuatan manusia.

Kerusakan lingkungan di Indonesia telah menyerang dari segala arah. Kerusakan tersebut sangat banyak terjadi di beberapa daerah di Indonesia. Seperti dalam firman Allah SWT QS. Ar-Rum [30] : 41

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِى النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ
بَعْضَ الَّذِى عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya : "Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan oleh perbuatan tangan manusia, Allah menghendaki agar mereka dapat merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)." (QS. Ar-Rum [30] : 41)

Dalam ayat tersebut menjelaskan bahwa segala kerusakan di bumi disebabkan oleh perbuatan tangan manusia. Untuk itu Allah SWT memerintahkan kepada setiap manusia untuk dapat menjaga lingkungannya dengan cara apapun. Dari ayat ini diharapkan manusia memiliki kesadaran akan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan.

Berbagai upaya dalam menyelamatkan lingkungan sudah banyak dilakukan mulai dari menyadarkan masyarakat, berupaya untuk membuat peraturan, membuat kesepakatan nasional dan internasional, undang-undang tentang penegakan hukum, dan juga dalam penyelamatanpun dilakukan dengan memanfaatkan

sains dan teknologi dan program-program teknis lainnya (Tufiq, 2017). Namun, berbagai upaya tersebut masih belum sepenuhnya dapat mengendalikan kerusakan lingkungan yang telah banyak melanda. Sehingga sangat diperlukan pendekatan alternatif dalam menangani kerusakan lingkungan, yaitu melalui pemanfaatan pengetahuan lokal sebagai kearifan lokal masyarakat di berbagai daerah Indonesia. Dalam kearifan lokal juga terwujud upaya pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan yang juga merupakan wujud dari konservasi oleh masyarakat.

Untuk mencegah berlanjutnya kerusakan alam, masyarakat lokal di berbagai daerah Indonesia memiliki banyak cara untuk menjaga lingkungannya agar tetap lestari. Sadar akan pentingnya menjaga lingkungan, masyarakat lokal menggunakan pengetahuan turun temurun yang khas sesuai dengan daerahnya masing-masing. Pengetahuan khas tersebut merupakan hasil dari pengaruh lingkungan yang mempengaruhi pola-pola adaptasi masyarakat sehingga menjadi kearifan lokal di setiap daerah Indonesia (Koentjaraningrat, 2010). Salah satu pengetahuan masyarakat lokal dalam menjaga lingkungannya yakni dengan menggunakan kepercayaan-kepercayaan yang berkembang di setiap daerah. Penjagaan lingkungan menggunakan kepercayaan-kepercayaan sangat terlihat jelas dan sering dilakukan oleh masyarakat lokal.

Penjagaan lingkungan menggunakan kepercayaan-kepercayaan masyarakat merupakan bentuk interaksi masyarakat pada lingkungan sebagai upaya dalam mencegah kerusakan lingkungan. Kepercayaan masyarakat lokal yang disebut juga *local wisdom* sebagai bentuk konservasi lingkungan secara tradisional didasarkan pada rasa hormat masyarakat dengan alam sekitarnya. Bentuk rasa hormat tersebut berupa anggapan bahwa alam harus dijaga karena alam juga memiliki jiwa seperti manusia. Alam merupakan milik masyarakat bersama sehingga setiap masyarakat

dianggap memiliki kewajiban untuk menjaga dan mengamankan sumber daya alam dari pihak luar yang hendak mengeksploitasi.

Beberapa penelitian telah menunjukkan pengetahuan tentang konservasi dan pengelolaan lingkungan dalam kehidupan tradisional masyarakat lokal. Etnokonservasi adalah sebuah bidang ilmu pengetahuan yang menghubungkan sains dalam mengkaji praktik-praktik yang dilakukan oleh masyarakat lokal dalam menjaga lingkungannya (Simbiak, 2016). Melalui interaksi dengan lingkungan yang spesifik karakteristiknya itu dapat disaksikan pada beberapa daerah di Indonesia. Etnokonservasi didasarkan pada beberapa asumsi dasar yang saling berhubungan berupa hubungan antara manusia dan lingkungannya.

Artikel ini merupakan sebuah kajian konservasi lingkungan yang menyoroti pengetahuan masyarakat di berbagai daerah Indonesia dalam menjaga kelestarian lingkungan. Oleh karena itu, dalam artikel ini akan dibahas tentang bagaimana hubungan konservasi lingkungan dengan pengetahuan masyarakat lokal melalui budaya ataupun kepercayaan yang sudah berkembang sejak zaman nenek moyang hingga saat ini dalam sebuah kajian etnokonservasi.

B. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa yang dimaksud dengan konservasi lingkungan?
2. Apa yang dimaksud dengan pengetahuan masyarakat lokal (kajian etnokonservasi)?
3. Bagaimana hubungan antara konservasi lingkungan dengan pengetahuan masyarakat lokal?

C. Tujuan Penulisan

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah dirumuskan di

atas, penulisan ini dimaksudkan untuk menjelaskan tentang urgensi pelestarian lingkungan melalui pengetahuan masyarakat lokal. Secara khusus artikel ini menjelaskan hal-hal berikut, yaitu:

1. Menjabarkan maksud dari konservasi lingkungan.
2. Menjabarkan maksud pengetahuan masyarakat lokal (etnokonservasi).
3. Menjabarkan hubungan antara konservasi lingkungan dengan pengetahuan masyarakat lokal.

PEMBAHASAN

A. Konservasi Lingkungan Hidup

Lingkungan adalah bagian dari kesatuan yang utuh dalam kehidupan manusia sehingga lingkungan seharusnya dipandang sebagai salah satu komponen dari ekosistem yang memiliki nilai untuk dihargai, dihormati, dan tidak disakiti, sebab lingkungan memiliki nilainya sendiri (Harahap, 2015). Lingkungan merupakan bagian yang saling berkaitan dengan kehidupan manusia. Ada dua komponen dalam lingkungan yakni komponen biotik dan komponen abiotik. Komponen biotik merupakan komponen lingkungan yang terdiri dari makhluk hidup atau sesuatu yang bernyawa seperti manusia, hewan, tumbuhan dan mikroorganisme. Sedangkan komponen abiotik merupakan komponen lingkungan yang terdiri dari benda-benda tak hidup atau tidak bernyawa contohnya seperti udara, air, tanah, cahaya, bunyi dan lainnya. Dari dua komponen tersebut terbentuklah suatu ekosistem.

Di Indonesia, lingkungan sering disebut dengan "lingkungan hidup". Seperti dalam UU RI Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Bab I pasal 1 ayat 1 menyatakan bahwa lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu

sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Lingkungan hidup merupakan suatu upaya penggalian pengetahuan tentang bagaimana alam ini bekerja. Artinya adalah bagaimana manusia dapat mempengaruhi lingkungan dan menyelesaikan masalah lingkungan yang tengah dihadapi manusia dalam menuju masyarakat yang berkelanjutan (Soerjani, 2005). Untuk dapat mempertahankan hidup, semua makhluk hidup harus cukup mendapatkan makanan, air bersih, udara bersih, dan juga perlindungan yang dibutuhkan sebagai kebutuhan pokok.

Sumber daya alam adalah unsur-unsur hayati yang terdiri dari sumber daya alam hewani dan sumber daya alam nabati dengan unsur non hayati di sekitarnya yang secara keseluruhan membentuk sebuah ekosistem. Sumber daya alam merupakan segala sesuatu yang berasal dari alam yang dapat digunakan dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia. Sumber daya alam dibagi menjadi dua yaitu sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan yang tidak dapat diperbaharui. Salah satu contoh dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui yaitu tumbuhan. Meskipun tumbuhan jumlahnya sangat beragam, melimpah dan dapat diperbaharui, namun penggunaannya harus tetap ada batasan dan penjagaan kelestarian agar dapat berkesinambungan dan harus menghindari tindakan eksploitasi. Eksploitasi yang berlebihan pada tumbuhan dapat menyebabkan kerusakan bahkan dapat menyebabkan kepunahan yang nantinya akan berdampak pada kerusakan rantai makanan.

Keberadaan lingkungan bagi makhluk hidup pada hakekatnya merupakan suatu syarat bagi kelangsungan hidup secara menyeluruh. Apabila suatu lingkungannya menunjukkan kondisi dalam keadaan yang baik, maka dapat dipastikan lingkungan tersebut dapat menunjang kelangsungan hidup bagi semua makhluk hidup. Oleh karena itu, kondisi lingkungan

sangat erat kaitannya dengan kualitas lingkungan.

Untuk mempertahankan sumber daya alam diperlukan adanya konservasi. Konservasi adalah sebuah usaha pelestarian atau perlindungan. Konservasi diartikan sebagi upaya pengelolaan lingkungan hidup secara bijaksana dengan berpedoman pada asas-asas pelestarian (Hariani, Irawati, Rahman, & Syamsuri, 2015). Pengelolaan tersebut bertujuan untuk terjaminnya kesinambungan persediaan dengan tetap menjaga pemeliharaan dan peningkatkatan kualitas dari keanekaragaman dan nilainya. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) konservasi merupakan suatu upaya untuk memelihara dan melindungi sesuatu secara teratur untuk mencegah kerusakan dan kemusnahan dengan jalan pelestarian (Depdiknas, 2008). Konservasi merupakan upaya untuk mengelola biosfer secara aktif yang memiliki tujuan dalam menjaga kelangsungan dari keanekaragaman spesies maksimum dan memelihara keragaman genetik dalam suatu spesies, dan juga memelihara fungsi biosfer seperti siklus nutrisi dan fungsi ekosistem (Tambunan, 2008). Dari penjelasan tersebut dapat dinyatakan bahwa konservasi adalah suatu upaya manusia dalam menjaga, memelihara, dan melestarikan lingkungannya agar tetap lestari sehingga hasil berupa sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan dengan baik.

Menurut UU RI Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Bab I pasal 1 ayat 18 menyatakan konservasi sumber daya alam adalah pengelolaan sumber daya alam untuk menjamin pemanfaatannya secara bijaksana serta kesinambungan ketersediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai serta keanekaragamannya. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, Konservasi Sumber Daya Alam merupakan tata cara untuk mengelola sumber daya alam (hayati) dengan memanfaatkannya secara bijaksana dan menjamin kesinambungan persediaan

dengan tetap menjaga dan meningkatkan kualitas nilai keragamannya (Nasional, 2005). Menurut UU RI Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya Bab 1 pasal 5 menyatakan bahwa kegiatan dalam konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya dapat dilakukan dengan cara: a.) Perlindungan sistem penyangga kehidupan, b.) pengawetan keanekaragaman spesies tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya, c.) pemanfaatan sumber daya alami dan ekosistemnya secara lestari.

Dari beberapa pengertian di atas, dapat dikatakan bahwa konservasi lingkungan hidup adalah suatu upaya dalam menjaga kelestarian lingkungan dan menjaga keutuhan komponen-komponennya agar mampu meningkatkan daya guna dari lingkungan sehingga lebih banyak manfaat yang akan diperoleh.

Adapun tujuan dari adanya konservasi tertuang dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam hayati dan Ekosistemnya yaitu memiliki tujuan dalam mengusahakan terwujudnya kelestarian sumber daya alam hayati serta keseimbangan ekosistemnya sehingga dapat lebih mendukung upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat dan mutu kehidupan manusia. Selain itu, tujuan dari konservasi yaitu usaha dalam melindungi sumber daya alam terhadap tindakan eksploitasi komersial.

Banyak manfaat yang didapat dengan melakukan konservasi yaitu kondisi alam dan lingkungan dapat terjaga, dapat terhindar dari bencana akibat perubahan alam, dapat menghindarkan kepunahan bagi makhluk hidup, dapat mewujudkan keseimbangan lingungan dengan baik, dan sebagainya.

B. Pengetahuan Masyarakat Lokal (Kajian Etnokonservasi)

Menurut UU RI Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Bab I pasal 1 ayat 30 menyatakan bahwa kearifan lokal merupakan nilai-nilai luhur yang berlaku dalam tatanan kehidupan masyarakat antara lain yaitu untuk melindungi dan mengelola lingkungan hidup secara lestari. Kearifan lokal adalah bagian dari masyarakat dalam mempertahankan hidup yang sesuai kondisi lingkungan, kebutuhan, dan kepercayaan yang telah tertanam dari dahulu dan sulit dihilangkan (Sufia, Sumarmi, & Amirudin, 2016). Kearifan lokal merupakan pengetahuan lokal yang digunakan oleh masyarakat dalam mempertahankan hidup di dalam lingkungan yang bersatu padu dengan sistem kepercayaan, budaya, norma, dan diekspresikan dalam bentuk tradisi dan mitos yang dianut oleh masyarakat dalam jangka waktu yang lama. Fungsi kearifan lokal yaitu : (1) sebagai tanda identitas komunitas; (2) sebagai elemen perekat (aspek kohesif) antar warga, antar agama dan kepercayaan; (3) kearifan lokal dapat memberikan warna kebersamaan bagi komunitas; (4) mengubah pola pikir dan hubungan timbal balik antara individu dan kelompok dengan meletakkannya di atas kebudayaan yang dimiliki; (5) mendorong terbangunnya kebersamaan, apresiasi dan sekaligus sebagai sebuah mekanisme bersama dalam menepis berbagai kemungkinan yang meredusir, merusak solidaritas komunal, yang dipercayai berasal dan tumbuh di atas kesadaran bersama dari sebuah komunitas yang terintegrasi (Sufia, Sumarmi, & Amirudin, 2016).

Pada pengetahuan lokal, ada tiga jenis pengetahuan, yaitu pengertian, praktik dan kepercayaan terpadu dan berkembang bersama-sama yang disebut dengan kompleks pengetahuan-praktik-kepercayaan (Ream, 2013). Pengetahuan lokal atau sering

disebut juga dengan *indigenous knowledge* atau *local knowledge* merupakan beberapa konsep tentang suatu gejala yang dapat dilihat, dirasakan, dipikirkan ataupun yang dialami, diformulasikan menurut pola dan cara pikir suatu kelompok masyarakat (Rosyadi, 2014). Sistem pengetahuan lokal berkaitan dengan beberapa aspek kehidupan masyarakat yang luas. Dapat berkaitan dengan alam semesta (*cosmology*), benda-benda, flora, fauna, aktivitas, maupun peristiwa yang pernah terjadi.

Pengetahuan masyarakat lokal sangat berkaitan dengan lingkungan alam, lingkungan sosial, maupun budaya di daerah masyarakat yang hidup disana dan melakukan aktivitas-aktivitas utamanya dalam upaya mempertahankan hidup. Jadi, pengetahuan masyarakat lokal di berbagai daerah Indonesia akan berbeda dengan daerah di Indonesia lain. Sistem pengetahuan tersebut berupa kearifan lokal yang berisi norma-norma, hal-hal yang tabu, mitos, dan sanksi-sanksi yang berlaku di setiap daerah. Sehingga pengetahuan lokal masyarakat tersebut merupakan suatu kearifan lokal yang khas.

Etnokonservasi adalah suatu pendekatan oleh masyarakat lokal dalam perlindungan keanekaragaman hayati (Tamalene, 2016). Berbagai praktik etnokonservasi dalam bentuk tradisi, cerita rakyat dan mitos berdampak positif terhadap kelangsungan hidup tumbuhan. Etnokonservasi berkaitan erat dengan etnoekologi yaitu studi ilmiah yang mengkaji metode atau cara dari beberapa kelompok masyarakat pada daerah yang berbeda untuk memahami ekosistem yang ada di sekitar tempat tinggalnya (bagaimana pemahaman terhadap kondisi lingkungan tempat tinggalnya, dan bagaimana pola interaksi yang terjadi antara masyarakat terhadap lingkungan tempat tinggalnya; pemanfaatan, pengelolaan dan pelestarian lingkungan) (Tamalene, 2016).

C. Hubungan antara Konservasi Lingkungan dengan Pengetahuan Masyarakat Lokal

Pemerintah saat ini banyak melakukan konsep melestarikan lingkukungan hidup dengan cara menanam pohon di berbagai tempat, melestarikan hutan kembali, dan membuka lingkungan hijau di beberapa kota-kota besar. Namun hal tersebut tidak akan berguna jika penanaman pohon tidak diimbangi dengan pemeliharaan pohon itu sendiri. Banyak sekali kasus setelah melakukan penanaman pohon di berbagai tempat, pohon-pohon tersebut setelah itu dibiarkan tanpa ada perawatan dan pemeliharaan lanjutan sehingga menyebabkan pohon-pohon tersebut tidak terawat dan pada akhirnya mati.

Hubungan timbal-balik yang terjadi antara manusia dengan lingkungan atau yang disebut juga dengan ekosistem sangat erat kaitannya dengan pola pengembangan suatu daerah dimana segala sesuatu yang dilakukan pada lingkungan akan dapat berpengaruh kembali terhadap ekologi di sekitarnya yang hal tersebut dapat berdampak positif dan negatif tergantung dari bagimana pengelolaan yang dilakukan dalam menjaga keseimbangan ekologi. Manusia harus memperlakukan lingkungan sekitar sebagai tempat tinggal yang telah memberikan segalanya bagi kita, sehingga harus tanggung jawab besar dalam mengelola dan menjaganya. Menjaga kepercayaan masyarakat dalam mengelola wilayahnya memiliki peran yang penting sebagai kunci utama dalam menjaga keseimbangan sumber daya alam di sekitarnya.

Bicara mengenai kearifan lokal seringkali mengarah pada mitos yang berkaitan erat dengan kearifan lokal tersebut. Kearifan lokal itu sendiri memiliki berbagai mitos yang berkaitan (sengaja dikaitkan) dengan kehidupan sehari-hari. Namun demikian, mitos telah menjadi bagian dalam sistem kepercayaan masyarakat, termasuk masyarakat di berbagai wilayah tanah air Indonesia. Hal

ini dapat memberikan berpengaruh cukup kuat terhadap pola pikir dan perilaku masyarakat atau individu dalam berbagai aspek, salah satunya yaitu aspek pengelolaan dan pelestarian ekosistem.

Dalam kaitannya dengan alam sekitar, kearifan lingkungan (*ecological wisdom*) adalah bagian dari kearifan lokal berupa pengetahuan atau informasi yang diperoleh melalui akumulasi dan pengalaman-pengalaman terhadap lingkungan dan ekosistem spesifik dimana sekelompok masyarakat sosial tinggal. Pengetahuan dan pengalaman terkait lingkungan diwujudkan dalam bentuk gagasan, kegiatan, dan peralatan yang berhubungan dengan pengelolaan alam dan lahan. Kearifan lingkungan yang disujudkan dalam bentuk abstrak (mantra, pantun, dan sebagainya) dan bentuk fisik tersebut merupakan hasil adaptasi sosial dalam interaksinya dengan ekosistem sekitar.

Sebenarnya sejak zaman dahulu nenek moyang kita sudah melakukan pelestarian lingkungan dan diturunkan hingga saat ini. Pengetahuan masyarakat lokal yang turun temurun dari zaman nenek moyang yang berhubungan dengan konservasi lingkungan salah satunya yaitu mitos yang menyatakan bahwa "Jangan menebang pohon ini, apapun alasannya!". Kalimat larangan tersebut seringkali kita dengar di berbagai daerah Indonesia. Kalimat tersebut sangat dipercaya dan diyakini oleh masyarakat setempat sehingga tidak akan ada yang berani untuk menebang pohon tersebut. Masyarakat percaya bahwa siapapun yang berani menebang pohon tersebut akan menerima konsekuensi berupa gangguan-gangguan makhluk gaib seperti penebang jatuh sakit hingga kehilangannya nyawanya.

Mitos tersebut jika dikaji secara ilmiah merupakan sebuah tindakan yang dapat memberikan dampak positif bagi lingkungan. Dengan tiadanya penebangan pohon maka secara otomatis akan menjaga kadar oksigen juga dapat menghindari bencana alam, dan dapat mewujudkan keseimbangan lingkungan.

KESIMPULAN

1. Konservasi lingkungan hidup adalah suatu upaya dalam menjaga kelestarian lingkungan dan menjaga keutuhan komponen-komponennya agar mampu meningkatkan daya guna dari lingkungan sehingga lebih banyak manfaat yang akan diperoleh.
2. Pengetahuan masyarakat lokal adalah beberapa konsep tentang sesuatu gejala yang dapat dilihat, dirasakan, dipikirkan ataupun yang dialami, diformulasikan menurut pola dan cara pikir suatu kelompok masyarakat. Pengetahuan masyarakat lokal dalam menjaga lingkungan hidup dikaji dalam etnokonservasi yang berarti suatu pendekatan oleh masyarakat lokal dalam perlindungan keanekaragaman hayati.
3. Salah satu bentuk hubungan antara konservasi lingkungan dengan pengetahuan masyarakat lokal adalah mitos yang berkembang di masyarakat yang digunakan sebagai usaha yang dilakukan dalam menjaga kelestarian lingkungan hidup berdasarkan kepercayaan yang berkembang di suatu daerah.

DAFTAR PUSTAKA

Depdiknas. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi ke-4*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan Katak Hijau (Rana macrodon). Review on Scientific Education, 1(1).

Fajar, D. M. (2019b). Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui

Pembelajaran IPA. Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education, 1(1), 9–18.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Harahap, R. Z. (2015). Etika Islam dalam Mengelola Lingkungan Hidup. *Jurnal EduTech , 1* (1), 1-13.

Hariani, S. A., Irawati, M. H., Rahman, F., & Syamsuri, I. (2015). Peran Serta Masyarakat dan Pemerintah dalam Upaya Konservasi Gumuk di Kabupaten Jember. *Jurnal Saintifika , 17* (2), 47-58.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. 2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018).

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. Jurnal Pena Sains, 4(1), 16–21.

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis

Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang, 3(4), 149–157.

Koentjaraningrat. (2010). *Manusia dan Kebudayaan di Indonesia.* Jakarta: Jambatan.

Nasional, D. P. (2005). *Kamus Besar Bahasa Indonesia.* Jakarta: Balai Pustaka.

Ream, J. (2013). *Local and Traditional Knowledge: Tools for Wildlife Research Management.* Alaska: University of Alaska Fairbanks.

Rosyadi. (2014). Sistem Pengetahuan Lokal Masyarakat Cidaun-Cianjur Selatan sebagai Wujud Adaptasi Budaya. *Patanjala , 6* (3), 431-446.

Simbiak, M. (2016). Tinjauan Etnoekologi dan Beberapa Penelitian di Indonesia. *Novae Guinea Jurnal Biologi , 7* (1), 27-42.

Soerjani, M. (2005). *Sumber Daya Alam dan Kependudukan dalam Pembangunan.* Jakarta: UI.

Sufia, R., Sumarmi, & Amirudin, A. (2016). Kearifan Lokal dalam Melestarikan Lingkungan Hidup (Studi Kasus Masyarakat Adat Desa Kemiren Kecamatan Glagah Kabupaten Banyuwangi). *Jurnal Pendidikan , 1* (4), 726-731.

Susanti, L. Y. (2018). PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SMA/SMK PADA MATERI REAKSI REDOKS. JURNAL PENDIDIKAN SAINS (JPS), 6(2), 32–40.

Tamalene, M. N. (2016). *Etnokonservasi Keanekaragaman Hayati: Perspektif Konservasi Berbasis Kajian Kearifan Lokal Suku Tobelo Dalam (Togutil).* Yogyakarta: Plantaxia.

Tambunan, R. (2008). Perilaku Konservasi pada Masyarakat

Tradisional. *Jurnal Harmoni Sosial , II* (2), 83-87.

Tufiq, T. T. (2017). Kearifan Lingkungan Berbasis Agama Komunitas Nelayan di Pesisir Banyutowo Dukuhseti Pati. *Jurnal Ilmiah Sosiologi Agama dan Perubahan Sosial , 11* (2), 259-280.

APLIKASI 3R *(REDUSE, REUSE, RECYCLE)* DALAM MENUMBUHKAN KARAKTER PEDULI LINGKUNGAN MELALUI PEMBELAJARAN

Uswatun Khasanah
Intaniatul Hasanah
Laila Khusnah

Program Studi Tadris IPA IAIN Jember
uswatun.chasanah248@gmail.com

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Permasalahan sampah di negara indonesia merupakan pemasalah yang belum terselesaikan hingga saat ini. Negara Indonesia menduduki peringkat ke dua sebagai negara penghasil sampah terbesar di dunia setelah cina (Jalal, 2019). Hal ini sangat memerlukan penanganan dan perhatian yang lebih dari manusia itu sendiri. Berdasarkan hasil studi pada tahun 2012, terkait pola pengelolaan sampah di indonesia sebagai berikut: diangkut dan ditimbun di TPA (69%), dikubur (10%), dikompos dan di daur ulang (7%), dibakar (5%) dan sisanya tidak terkelola (7%) (Tuti Hendrawati, 2015).

Sampah merupakan bahan buangan dari kegiatan manusia atau hasil samping dari aktivitas manusia yang sudah tidak

terpakai (Nur Hidayat, 2006) Sekarang ini jumlah sampah yang dihasilkan oleh manusia semakin meningkat dan tidak sebanding dengan jumlah penduduk, jenis aktivitas dan tingkat konsumsi penduduk terhadap suatu barang. Semakin besar jumlah penduduk, maka semakin besar pula volume sampah yang dihasilkan. Menurut perkiraan, volume sampah yang dihasilkan per orang rata-rata sekitar 0,5 kg/ kapita/hari. Dengan mengalikan data tersebut dengan jumlah penduduk di beberapa kota di Indonesia, dapat diketahui prakiraan potensi sampah kota di Indonesia yaitu sekitar 100.000 ton/hari (Sudrajat, 2006) Selain semakin besarnya volume sampah, saat ini permasalahan sampah menjadi semakin rumit karena manajemen pengelolaan sampah yang tidak baik. Mulai dari permasalahan tempat penampungan sementara, pengumpulan, pengangkutan sampai pada tempat pembuangan akhir dan pengolahan. Permasalahan sampah yang dihadapi dapat dikatakan sebagai masalah kultural, tidak hanya masalah sosial maupun ekonomi karena dampaknya terkena pada berbagai sisi kehidupan (Azwar, 1994).

Sampah memiliki dampak yang cukup berbahaya bagi berlangsungnya kehidupan manusia, jika tidak ada penanganan dan pengelolaan yang benar. Mulasari dan Sulistyawati (2014) mengatakan bahwa pengelolaan sampah yang tidak baik dapat menimbulkan masalah baik pada pemeritah, masyarakat, kesehatan maupun lingkungan. Pada pemerintah dapat menyebabkan mosi tidak percaya oleh masyarakat terhadap pemerintah dalam menangani permasalahan sampah sehingga dapat menurunkan kredibiltasnya di mata masyarakat, dari segi kesehatan dapat menimbulkan berbagai macam penyakit, dari segi lingkungan dapat menjadi sumber polusi udara maupun tanah bahkan dapat menjadi penyebab bencana banjir yang diakibatkan oleh tersumbatnya sistem perairan, seperti sungai dan selokan.

Permasalahan sampah merupakan tantangan bagi kita

sebagai manusia untuk mewujudkan lingkungan yang sehat. Sehingga perlu adanya penanaman karakter peduli terhadap lingkungan pada masyarakat. Karena sampah yang sedikit demi sedikit menumpuk tanpa disadari dapat mengganggu keindahan lingkungan, apalagi sampah anorganik yang sangat sulit untuk terurai sehingga menimbulkan pencemaran pada lingkungan terutama pada lingkungan tanah dan sungai yang biasa dijadikan tempat pembuangan sampah oleh beberapa masyarakat. Kasus ini serupa dengan kejadian di dusun Lamparan , Desa Kertosari kecamatan pakusari kabupaten jember dimana desa lamparan ini dijadikan tempat pembuangan akhir (TPA) pembuangan sampah ini dapat dapat menyebabkan pencemaran udara dan perairan serta ada sebagian sampah yang tidak di kelola yang nantinya bisa menimbulkan pencemaran pada tanah.

Masalah lingkungan merupakan masalah bersama, termasuk dunia pendidikan untuk memecahkan ataupun mengantisipasinya. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menanamkan karakter peduli terhadap lingkungan sejak dini pada siswa di lingkungan sekolah, yaitu dengan cara menerapkan prinsip 3R (*Reduse, Reuse* dan *Recycle*) melalui pembelajaran. Dalam hal ini dapat dilakukan dengan cara menerapkan prinsip 3R melalui pembelajaran di kelas maupun di luar kelas. Dengan harapan ketika karakter tersebut tertanam pada siswa maka akan terbawa hingga di lingkungan rumah mereka dan akan membudaya pada lingkungan yang lebih luas.

PEMBAHASAN

Pengertian Sampah

Sampah merupakan bahan buangan dari kegiatan manusia atau hasil samping dari aktivitas manusia yang sudah tidak terpakai (Nur Hidayat, 2006). Pengertian sampah, terdapat dalam UndangUndang No. 18 Tahun 2008, yang merupakan sisa

aktivitas kehidupan manusia dan proses alam yang berbentuk padat. Sampah rumah tangga, sampah yang berasal dari fasilitas umum, fasilitas sosial dan sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun merupakan jenis sampah yang bisa merusak kesehatan bumi pertiwi ini. Sampah juga merupakan sesuatu yang tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang yang pada umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan manusia (termasuk kegiatan industri) tetapi bukan biologis karena kotoran manusia (human waste) tidak termasuk di dalamnya (Azwar. A, 1990). Sampah tidak hanya membuat lingkungan tercemar, akan tetapi sampah juga dapat menimbulkan tumbuhnya bibit-bibit penyakit yang berbahaya dari sampah yang tidak dikelola dengan benar.maka dari itu perlunya pengetahuan tentang jenis-jenis sampah karena pengolahan sampah dilihat dari jenis-jenisnya.

Karakteristik dan jenis sampah

a) Karakteristik dan Jenis Sampah Terdapat tiga jenis sampah, di antaranya:
    - Sampah anorganik merupakan sampah yang pada umumnya tidak dapat membusuk atau sulit terurai secara biologis, misalnya: logam, besi, pecahan gelas, plastik dan sebagainya.
    - Sampah organik merupakan sampah yang pada umumnya dapat membusuk / bisa terurai secara alamiah kebalikan dari sifat sampah anorganik, misalnya: sisa-sisa makanan, daun-daunan, buah-buahan dan sebagainya.
    - Sampah bahan berbahaya dan beracun merupakan limbah dari bahan-bahan berbahaya dan beracun yang mudah terbakar, mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia, misalnya: batu baterai, bohlam, kemasan cat, pelumas kendaraan dan

sebagainya. Dari penjelasan ini dapat kita pahami bahwasanya sampah berasal dari sisa-sisa aktivitas manusia dalam kesehariannya. Sampah-sampah yang beragam jenisnya tesebut bisa menimbulkan berbagai masalah lingkungan dan kesehatan bagi berlangsungnya kehidupan manusia. Adapun Karakteristik sampah dalam pengelolaan sampah berbasis 3R dibedakan atas :

a. Sampah organik Sampah organik atau sampah basah atau sampah hayati adalah jenis sampah yang berasal dari jasad hidup sehingga mudah membusuk dan dapat hancur secara alami. Contohnya adalah sampah sisa dapur, daun-daunan, sayur-sayuran, buah-buahan, daging, ikan, nasi, dan potongan rumput/ daun/ ranting dari kebun.
b. Sampah an-Organik Sampah anorganik atau sampah kering atau sampah non-hayati adalah sampah yang sukar atau tidak dapat membusuk, merupakan sampah yang tersusun dari senyawa non-organik yang berasal dari sumber daya alam tidak terbaharui seperti mineral dan minyak bumi, atau dari proses industri. Contohnya adalah botol gelas, plastik, tas plastik, kaleng, dan logam. Sebagian sampah non-organik tidak dapat diuraikan oleh alam sama sekali, dan sebagian lain dapat diuraikan dalam waktu yang sangat lama. Mengolah sampah non-organik erat hubungannya dengan penghematan sumber daya alam yang digunakan untuk membuat bahan-bahan tersebut dan pengurangan polusi akibat proses produksinya di dalam pabrik (Anita Firnanti, 2010).

Komposisi Sampah

Selain jenis-jenis atau macam-macamnya, sampah juga

memiliki komposisi yang sering mengalami perubahan seiring dengan peningkatan pertumbuhan ekonomi dalam kehidupan masyarakat. Pertambahan ekonomi dan populasi penduduk merupakan penyebab utama dalam peningkatan sampah, sehingga Sangat penting sekali untuk mengetahui apa saja komposisi yang terkandung dalam sampah karena dengan mengetahui komposisinya kita bisa lebih berhati-hati terhadap sampah yang mengandung komposisi berbahaya bagi kehidupan. Adapun beberapa komposisi sampah dari berbagai kota di indonesia saat ini secara umum masih banyak sampah organik/basah (biodegradable)(Azwar. A, 1990) ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 persentase komposisi sampah di indonesia

No	Komposisi	Jumlah
1	Kayu	1%
2	Kain	0%
3	Logam	5%
4	Kaca	3%
5	Kertas	3%
6	Plastik	13%
7	Organik	75%

Konsep Pengelolaan Sampah 3R (Reduce, Reuse, Recycle)

Konsep pengelolaan Sampah 3R adalah paradigma baru dalam memberikan prioritas tertinggi pada pengelolaan limbah yang berorientasipada pencegahan timbulan sampah, minimalisasi limbah dengan mendorong barang yang dapat digunakan lagi, dan barang yang dapat dikomposisi secara biologi (biodegradable) dan penerapan pembuangan limbah yang ramah lingkungan (Pedoman 3R, sanitas. Net). Pelaksanaan Pengelolaan sampah 3R perlu diterapkan pada jenjang pendidikan mulai dari sekolah dasar

sampai perguruan tinggi. Hal ini untuk mendorong perubahan perilaku atau sikap dan pola pikir menuju terwujudnya masyarakat yang ramah lingkungan sejak dini. Untuk itu, pendidikan merupakan wadah yang tepat untuk memberikan pengaruh yang positif dalam merubah perilaku tersebut. Dengan demikian, sangat penting sekali pengelolaan sampah 3R diaplikasikan dalam lingkungan dan pembelajaran di sekolah

Prinsip 3R dalam pembelajaran IPA, yaitu prinsip reduce, reuse, dan recycle. Prinsip pertama reduce adalah kegiatan yang dapat mengurangidan mencegah tibulan sampah.Prinsip kedua reuse adalah kegiatan penggunaan kembali sampah yang layak pakai untuk fungsi yang sama atau yang lain. Prinsip ketiga recycle adalah kegiatan mengolah sampah untuk dijadikan produk baru. Berikut ini penjelasan prinsip 3R.

a. Prinsip Reduce (R1)

Reduce atau reduksi sampah merupakan upaya untuk mengurangi timbulan sampah di lingkungan sumber dan bahkan dilakukan sejak sebelum sampah dihasilkan, setiap sumber dapat melakukan upaya reduksi sampah dengan cara merubah pola hidup komsumtif, yaitu perubahan kebiasaan dari yang boros dan menghasilkan banyak sampah menjadi hemat dan efisisen dan sedikit sampah. Namun, diperlukan kesadaran dan kemauan masyarakat untuk merubah perilaku tersebut. Perubahan perilaku tersebut dapat diterapkan sejak anak-anak melalui pendidikan di sekolah.

Prinsip Reduce dilakukan dengan cara sebisa mungkin melakukan minimalisasi barang atau material yang digunakan. Semakin banyak kita menggunakan material, semakin banyak sampah yang dihasilkan.

Menurut Suyoto (2008) dalam Darmawan (2013) tindakan yang dapat dilakukan berkaitan dengan program Reduce (Darmawan, 2013)

1. Hindari pemakaian dan pembelian produk yang menghasilkan sampah dalam jumlah besar
2. Gunakan kembali wadah/kemasan yang sama fungsi atau mempunyai fungsi lain
3. Gunakan baterai yang dapat di charge kembali
4. Diolah untuk dijadikan kerajinan tangan dan bisa memberikan funsi yang baru.
5. Ubah pola makan (pola makan sehat: mengkonsumsi makanan segar, kurangi makanan kaleng/instan)
6. Membeli barang dalam kemasan besar (mengurangi kemasan sachet danmembeli barang dengan kemasan yang dapat di daur ulang (kertas, daun dan lain-lain)
7. Bawa kantong/tas belanja sendiri ketika berbelanja agar meminimalisir sampah kantong plastik dan membantu penjual untuk mengalokasikan uang pembelian kantong plastik untuk modal dagangan yang lain.

b. Prinsip Reuse (R2)

Reuse berarti menggunakan kembali bahan atau material agar tidak menjadi sampah (tanpa melaui proses pengelolaan) seperti menggunakan kertas bolak-balik, menggukan kembali botol bekas ”minuman” untuk tempat air, mengisi kaleng susu dengan susu refill dan lain-lain.10 Pada pembelajaran di sekolah dapat dilakukan dengan menggunakan bahan ramah lingkungan sebagai kegiatan media pembelajaran. Prinsip Reuse dilakukan dengan cara sebisa mungkin memilih barangbarang yang bisa dipakai kembali. Menghindari pemakaian barangbarang yang hanya sekali pakai. Hal ini dapat memperpanjang waktu pemakaian barang sebelum ia menjadi sampah. Menurut Suyoto (2008) dalam Darmawan (2013) tindakan yang dapat dilakukan berkaitan dengan program Reuse (Darmawan, 2013):

1. Pilih produk dengan pengemas yang dapat didaur ulang

2. Gunakan produk yang dapat diisi ulang (refill)
3. Kurangi penggunaan bahan sekali pakai
4. Plastik kresek digunakan untuk tempat sampah
5. Kaleng/baskom besar digunakan untuk pot bunga atau tempat sampah
6. Gelas atau botol plastik untuk pot bibit, dan macam-macam kerajinan
7. Bekas kemasan plastik tebal daur ulang digunakan sebagai tas
8. Styrofoam digunakan untuk alas pot atau lem
9. Potongan kain/baju bekas untuk lap, keset, penghapus dan lain-lain
10. Majalah atau buku untuk perpustakaan

c. Recycle (R3)

Recycle berarti mendaur ulang suatu bahan yang sudah tidak berguna (sampah) menjadi bahan lain setelah melalui proses pengolahan seperti mengolah sisa kain perca menjadi selimut, kain lap, keset kaki, dan sebagainya atau mengolah botol/plastik bekas menjadi biji plastik untuk dicetak kembali menjadi ember, hanger, pot, dan sebagainya atau mengolah kertas bekas menjadi bubur kertas dan kembali dicetak menjadi kertas dengan kualitas lebih rendah dan lain-lain. Contoh lain yang dapat dilakukan siswa adalah Misalnya, memisahkan antara sampah organik dan anorganik. Dimana sampah anorganik bisa di daur ulang untuk meningkatkan kekreatifan siswa seperti tutup botol dijadikan tempat sampah yang unik dan menarik, botol bekas dijadikan pot tanaman gantung, sedotan di jadikan bunga, dan minuman gelas bekas bisa dijadikan hiasan jendela kelas atau lingkungan sekolah.

Prinsip Recycle dilakukan dengan cara sebisa mungkin barangbarang yang sudah tidak berguna lagi bisa didaur ulang. Tidak semuabarang bisa didaur ulang, namun saat ini sudah banyak industri non-formal dan industri rumah tangga yang

memanfaatkan sampah menjadi barang lain.

Menurut Suyoto (2008) dalam Darmawan (2013) tindakan yang dapat dilakukan berkaitan dengan program Recycle (Darmawan, 2013):

1. Mengubah sampah plastik menjadi souvenir
2. Lakukan pengolahan sampah organik menjadi kompos
3. Mengubah sampah kertas menjadi lukisan atau mainan miniatur

Karakter Peduli Lingkungan

Karakter peduli lingkungan merupakan salah satu karakter dari delapan belas karakter yang ditetapkan oleh Pusat Kurikulum Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2011. Karakter peduli lingkungan ini merupakan sikap dan tindakan pertama yang perlu ditanamkan dalam diri manusia untuk menumbuhkan karakter peduli lingkungan sejak dini, yang nantinya secara alamiah manusia tersebut sudah melakukan kebiasaan yang baik untuk dirinnya dan berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi dilingkungan sekitarnya (Retno Listyari, 2014)

Karakter peduli lingkungan merupakan karakter yang wajib diimplementasikan bagi sekolah di setiap jenjang pendidikan. Siswa harus mempunyai sikap peduli terhadap lingkungan dengan cara meningkatkan kualitas lingkungan hidup, meningkatkan kesadaran tentang pentingnya peduli lingkungan serta mempunyai inisiatif untuk mencegah kerusakan lingkungan. Pendidikan karakter peduli lingkungan ditanamkan sejak dini kepada siswa sehingga dapat mengelola secara bijaksana sumber daya alam yang ada di sekitar, serta untuk menumbuhkan rasa tanggung jawab terhadap kepentingan generasi penerus yang akan datang. Ketika karakter peduli lingkungan sudah tumbuh menjadi

mental yang kuat, maka akan mendasari perilaku seseorang dalam kehidupan sehari-hari. Nilai peduli lingkungan ditunjukkan dengan kualitas kesadaran siswa terhadap lingkungan disekitarnya. Setiap siswa harus mempunyai kesadaran dan tanggungjawab terhadap lingkungan disekitarnya, baik disekolah maupun di rumah. Sikap peduli lingkungan yang dimiliki siswa merupakan hasil proses belajar di sekolah.

Pengelolaan Sampah 3R untuk Menumbuhkan Karakter Peduli Lingkungan di Sekolah

Pengelolaan sampah di sekolah perlu dilakukan salah satunya untuk menumbuhkan karakter peduli lingkungan pada siswa. Anwari, A.M 2014 mengatakan bahwa dalam lingkungan sekolah penyelenggaraan pendidikan karakter dilakukan dengan memberikan pengalaman belajar yang dibangun melalui dua pendekatan yaitu intervensi dan habituasi. Intervensi dilakukan dengan cara mengembangkan suasana belajar dan pembelajaran yang sengaja dirancang untuk membentuk karakter peduli lingkungan dengan menerapkan kegiatan secara terstruktur. Hal tersebut dapat dilakukan melalui kegiatan belajar mengajar di kelas. Sedangkan pendekatan habituasi merupakan kegiatan yang sengaja diciptakan supaya siswa memiliki kebiasaan terkait karakter peduli lingkungan pada lingkungan sekolah, rumah dan masyarakat.

Penumbuhan karakter peduli lingkungan melalui suasana belajar dan pembelajaran di kelas dapat dilakukan melalui pengembangan perangkat pembelajaran bidang studi IPA. Dalam mata pelajaran IPA, khususnya pada materi pencemaran lingkungan pada kelas VII semester 2 dengan Kompetensi Dasar Menunjukkan penghargaan kepada orang lain dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi perilaku menjaga kebersihan dan kelesarian lingkungan. Pada materi tersebut dapat disusun kegiatan-kegiatan yang mendukung terbentuknya karakter peduli ling-

kungan dengan menyisipi pengelolaan sampah dengan prinsip 3R, yang kemudian dimasukkan pada langkah-langkah pembelajaran serta evaluasi pembelajaran.

Selain melalui pembelajaran di kelas, menumbuhkan karakter peduli lingkungan dapat dilakukan dengan pendekatan habituasi pada kegiatan pengeloalan sampah dengan prinsip 3R. Dalam hal ini kegiatan dapat dilakukan melalui kegiatan ekstrakurikuer atau melaui peraturan yang dibuat oleh sekolah untuk warga yang ada di sekoah tersebut. Misalnya sekolah membentuk kegiatan khusus pengelolaan sampah di lingkungan sekolah yang dikelola oleh OSIS. Selain itu, kegiatan pengelolaan melaui peraturan di sekolah diantaranya bagaimana sekolah mengatur pembuangan sampah, atau kebijakan-kebijakan lain yang mengarah pada pembentukan karakter peduli lingkungan.

Lebih detailnya, Pengelolaan sampah 3R di sekoah melalui pendekatan habituasi dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Reduce

Konsep reduce dalam pengurangan sampah di sekolah dapat dilakukan dengan mengurangi penggunaan kertas. Penggunaan kertas dapat digantikan dengan mengumpulkantugas dalam pembelajaran menggunakan *softfile* saja atau melalui perangkat digital. Selain itu, bisa juga dengan larangan untuk tidak menggunakan tas kresek ketika membawa bekal disekolah.

2. Reuse

Konsep *reuse* dalam pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan menggunakan barang plastik kembali. Siswa dapat menggunakan botol minum yang dapat digunakan kembali. Tempat makanan berbahan plastik, penggunaan botol sebagai tempat sabun dan juga sebagai hiasan taman.

3. Recycle

Pengelolaan sampah dengan konsep recycle terbagi menjadi tiga, yaitu pengelolaan sampah organik(basah), anorganik, dan

B3. Dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Pengelolaan sampah organik (basah) menjadi kompos Sampah basah bisa diolah menjadi kompos. Prosesnya mudah,sederhana, dan bisa mengerjakan sendiri. Pembuatan kompos dengan sampah basah di sekolah bisa menjadi pengetahuan siswa akan belajar bagaimana sampah itu bisaberguna bagi manusia bukan hanya karena sesuatu yang kotor dan tidak berguna. Kompos yang dihasilkan dapat digunakan untuk memupuk tanaman yang ada atau sebagai bahan campuran media tanam dalam pot di lingkungan sekolah.

b. Pengelolaan sampah anorganik menjadi kerajinan dan media pembelajaran IPA Kertas bekas yang sering kita temui di sekolah adalah jenis kertas HVS. Khusus untuk sampah kertas, bisa dilakukan dua hal untuk pengelolaannya.

1) Sampah kertas bisa didaur ulang dengan cukup mudah. Kertas bekas dipotong kecil-kecil dan direndam ke dalam air. Proses selanjutnya adalah diblender hingga berubah menjadi bubur kertas. Dari sinilah kreativitas anak diperlukan. Bubur kertas bisa jadi bahan kertas daur ulang atau bisa dibuat bahan dasar kreativitas lain, misalnya topeng kertas atau bentuk pigora. Selain itu, bubur kertas dapat digunakan untuk media pembelajaran IPA, yaitu untuk pembuatan replika gunung api yang meletus.

2) Bentuk Pengelolaan kedua adalah sistem pemilahan untuk dijual. Kertas berjenis HVS dipisah dari jenis lain misalnya koran,karton dan kerdus. Kertas bekas yang sudah dipilah tadi dijual kepemulung. Pemulung secara berkala akan datang ke sekolah untuk mengambil kertas tersebut. Jenis sampah lain yang juga banyak di sekolah adalah plastik. Sampah ini sebagian besar terdiri dari bungkus plastik dan botol minuman mineral. Untuk jenis terakhir inilah yang sekarang banyak dicari orang. Botol minuman bekas yang berbahan plastik PET bisa didaur ulang menjadi biji plastik. Demikian pula dengan minuman bekas yang

berbahan logam. Sampah jenis ini juga bisa dikumpulkan untuk kemudian dijual. Anak-anak juga dapat berkreasi merangkainya menjadi barang kerajinan, hiasan dinding dan alat peraga sederhana seperti dalam bab peredaran darah manusia (Anita Firnanti, 2010).

KESIMPULAN

Sampah merupakan bahan buangan dari kegiatan manusia atau hasil samping dari aktivitas manusia yang sudah tidak terpakai. Sampah juga mempunyai karakter dan jenis-jenis sampah, diantaranya: 1) sampah organik yang berasal dari jasad hidup sehingga mudah membusuk. 2) sampah anorganik adalah sampah yang sukar membusuk yang tersusun dari senyawa non-organik. 3) sampah bahan berbahaya dan beracun yang mudah terbakar, mencemari dan membahayakan kesehatan manusia. Sampah tidak hanya membuat lingkungan tercemar, akan tetapi sampah juga dapat menimbulkan bibit-bibit penyakit dari sampah yang tidak dikelola dengan benar. Maka dari itu perlu tindakan pertama untuk melakukan pencegahan yang berasal dari pemakainya dengan cara menumbuhkan karakter peduli lingkungan sejak dini, yang nantinya secara alamiah manusia tersebut sudah melakukan kebiasaan yang baik untuk dirinya dan berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam sekitarnya. Selain upaya menumbuhkan karakter peduli lingkungan, perlu juga untuk mengajarkan upaya-upaya penanggulangannya, dimana bisa di lakukan dengan cara mengajarkan prinsip 3R, yaitu: *Reduce, Reuse dan Recycle.*

DAFTAR PUSTAKA

Anwari, A.M. (2014). *Strategi Pembentukan Karakter Peduli Lingkungan Di Sekolah Adiwiyata Mandiri.* Ta'dib Vol. XIX Nomor

02 Edisi Nopember 2014. Online. Diakses dari http://jurnal. radenfatah. ac.id/ index.php/ ta-dib/article/ download/ %2016/11. Pada tanggal 16 No-pember 2019.

Azwar, A. (1990). *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Yayasan Mutiara.

Darmawan.(2013).*Peran Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kebersihan, Pertamanan. Dan Pemakaman (KPP) Pada Dinas Pekerjaan Umum Dalam Pengelolaan Sampah Di Kota Sangganta Kebupaten Kutai Timur*.dalam Jurnal Ilmu Pemerintahan.Samarinda:Ilmu Pemerintahan.

Anita,Firnanti,. *Modul Pengolahan Sampah Berbasis 3R. Bandung*: Badan Penelitian dan *Pengembangan*.

Jalal.(2019*).ProduksiSampah di Indonesia 67,1Juta Ton sampah Per Ta-hun*. Online. diakses dari http://geotimes.co.id/2019-produksi-sampah-diindonesia-671-juta-tonsampah-per-tahun/.pada tanggal 10 November 2019.

Listyari,Retno.(2014).*Pendidikan Karakter dalam Metode Aktif, Inofatif, dan Kreatif*.Jakarta: Esensi.

Mintarsih,Tuti Hendrawati.(2015).*Dialog Penanganan Sampah Plastik*. diakses dari http://www.menlh.go.id/rangkaian-hlh-2015dialog-penanganansampah-plastik/. pada tanggal 10 November 2019.

Mulasari, S.A dan Setyawati. (2014). *Keberadaan TPS Legal Dan TPS Ilegal Di Kecamatan Godean Kabupaten Sleman*. Jurnal Kesehatan Masyarakat. Kemas 9 (2). 2014. Hal: 122-140. *Online*. Diakses dari https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas. Pada tanggal 17 November 2019.

Pedoman Umum 3R" dalam http; //WWW. Sanitasi.net/pedoman-umum-3r.html

Cleveland P. Hikman, J. (2001). Integrated Principles Of

Zoology. Americas, New York: McGraw-Hill Companies,Inc.

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan Katak Hijau (Rana macrodon). Review on Scientific Education, 1(1).

Fajar, D. M. (2019b). Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education, 1(1), 9–18.

Fransina Latumahina, G. M. RESPON SEMUT Terhadap Kerusakan Ekosistem Hutan di Pulau Kecil. Bandung: Media Akselerasi.

Gul, S. (2007). hewan yang hidup di darat. Indonesia: Yudhistira.

Haneda, F. A. (2012). Keanekaragaman Rayap Tanah di Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi . Jurnal Silvikultur Tropika, 03, 92-96.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. 2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018).

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. Jurnal Pena Sains, 4(1), 16–21.

Islamiyah, N. L. (2019). Simbolisasi Nilai-Nilai Pendidikan Karakter Dalam Kisah Nabi Sulaiman. 1-97.

Jayana, T. A. (2015). Meneladani Semut dan Lebah. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang, 3(4), 149–157.

Muharram, M. (2019). Animasi Interaktif Mengenal Kehidupan Lebah Madu. BINA INSANI ICT JOURNAL, 6, 45-54.

Mulyasa. (2012). Management Pendidikan Karakter. Jakarta: Bumi Aksara.

Muslim, I. W. (2014). Model Pembelajaran Inovatif Melalui Pemaknaan (Belajar positif dari Alam. Unesa University Press.

Santoso. (2015). Jenis-jenis Rayap (Insekta:Isoptera) yang terdapat dikecamatan bangun purba kabupaten rokan huluprovinsi Riau.

Susanti, L. Y. (2018). PENERAPAN MEDIA

PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SMA/SMK PADA MATERI REAKSI REDOKS. JURNAL PENDIDIKAN SAINS (JPS), 6(2), 32–40.

Warisno.(2018). Budidaya Lebah Madu. Jakarta.

PEMANFAATAN LIMBAH PAMPERS SEBAGAI MEDIA TANAM KACANG TANAH

Maulidiahtul Khasanah
Sezy Silviya Ningsih
Laila Khusnah

Program Studi Tadris IPA IAIN Jember
Sesisilvi09@gmail.com

PENDAHULUAN

Bagi kita sudah tidak asing lagi jika kita berbicara masalah limbah rumah tangga yang ada di sekitar kita, khususnya limbah pampers atau yang biasa kita sebut sebagai popok.Pampers dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah alas bayi yang terbuat dari kertas berdaya serap baik dan kedap air dengan lapisan luar dari plastik tipis; popok; lampin. Pampers tersebut digunakan oleh bayi atau balita yang jumlahnya tidak sedikit, bahkan jumlah bayi yang semakin meningkat disetiap tahunnya. Sehingga jumlah penggunaan popokpun semakin meningkat. Dilansir dari Moelyaningrum dalam artikelnya, di Indonesia

dalam hitungan hari orang melahirkan mencapai 10.000 jiwa atau setara dengan empat juta jiwa pertahun. Hingga mencapai angka kelahiran 2,6 juta anak perwanita. Popok yang digunakan oleh bayi atau balita terdapat dua jenis popok diantaranya popok yang dipakai hanya satu kali dan setelah itu dibuang *(Cloth Diapers/Reasble Diapers),* popok tersebut terdiri dari bahan kimia seperti bahan *sodium polycrylase* merupakan bahan yang berfungsi untuk menyerap kotoran yang ada pada popok tersebut, *klorin*[2)] yang memberi warna putih pada popok, *Tributtyl tin (TBT)* dan plastik yang sulit terurai oleh dekomposer, sehingga mengakibatkan limbah terpadat setelah plastik dan sering kita jumpai limbah tersebut di sungai. Jenis popok yang kedua yaitu popok kain, popok ini terbuat dari kain yang ketika kotor dapat dibersihkan dan digunakan kembali dengan cara mencucinya.

Oleh karena itu, popok yang awalnya hanya menjadi limbah karena sulit terurai sehingga dapat merusak lingkungan atau mencemari lingkungan kita perlu mendaur ulang limbah tersebut dengan memanfaatkan kandungan yang ada di dalam popok tersebut. Menurut Nawawi-Muhammad Irfan, Muazaroh & Try:TT. dalam artikelnya (Pelibob: Pemanfaatan Sampah Popok Bayi Sebagai sebagai Alternatif:TT)", kandungan utama yang ada pada popok bayi ialah *hidrogel superabsorben* yang mana jenis hidrogel mempunyai kemampuan untuk menampung absorbsi air *(swelling)* yang mencapai 100 hingga 1000 kali dari bobot kering melalui ikatan hidrogen.Superabsorben merupakan istilah yang mencakup beberapa jenis polimer yang basisnya mempunyai kemampuan mengabsorbsi urin dalam jumlah yang besar. Kemampuan daya serap yang tinggi, HSA atau *hidrogel superabsorben* dapat diaplikasikan ke dalam bermacam-macam bidang, salah satunya sebagai media penyerapan urine *disposable diaper* (popok bayi). Penyerapan pada popok bayi ini dapat mempertahankan kelembapan pada tanahsehingga bintil akar

akan tetap terbentuk oleh *Rhizobium*. Hal ini didukung oleh penelitian (Panggabetan *et.al.*, (2016) dan Purwaningsih *et.al.*, (2004) dalam (Nani Kurnia dkk, TT) bahwa kondisi bakteri mutualisme tergantung pada kondisi tanah dan tumbuhan inangnya. Dilansir dari hasil analisis (Nani Kurnia dkk, TT) bahwasannya dengan perlakuan penyimpanan urinselama 2 hari atau 4 hari dan penambahan arang sekam mempunyai pH yang berkisar dari 6,9 sampai 8,4. Dengan demikian, pH atau kelembapan mempengaruhi bakteri, salah satunya yaitu *Rhizobium*. Selain itu, kandungan yang ada didalam popok bayi yang berupa urine dan tinja meliputi fosfat, K, N dan P serta senyawa-senyawa lainnya dapat digunakan sebagai pupuk organik dalam tanah. Dimana Nitrogen dan Fosfor merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dengan jumlah yang tidak kecil. Unsur Nitrogen dibutuhkan tumbuhan dalam melakukan metabolisme namun unsur ini cepat hilang dalam tanah baik melalui volatisasi atau penguapan, nitrifikasi, denitrifikasi maupun hanyut (tercuci) bersama air dan erosi (Ashari dalam Jurnal Info Teknis EBONI: 2015). Dengan adanya popok bayi dapat mempertahankan kandungan Nitrogen dalam tanah sebagai pupuk organik. Kedua, *Rhizobium* dengan mudah menambat Nitrogen karena dijaga kelembapannya sehingga bintil akar tetap terbentuk dan berlangsung. Ketiga, kita tidak terlalu sering menyiram tanaman walaupun pada musim kemarau. Oleh karena itu, penggunaan limbah pampers efektif digunakan sebagai media tanam khususnya pada tanaman kacang tanah.

PEMBAHASAN

A. Kaitan antara Jumlah Penduduk dengan Limbah Pampers

Manusia tidak hanya diam di tempat. Seiring bertambahnya waktu, manusia akan mengalami dinamika dari berbagai sektor.

Di lihat dari segi kependudukan, populasi di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2017 sampai tahun 2019. Jumlah penduduk di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 261 891 jiwa, pada tahun 2018 sebesar 265 015 jiwa, dan pada tahun 2019 sebesar 266 912 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2019). Peningkatan jumlah penduduk sebanding dengan meningkatnya kebutuhan hidup manusia yang beranekaragam, salah satunya meningkatnya penggunaan pampers oleh bayi. Bayi melakukan sistem ekskresi sama halnya dengan orang dewasa, namun bayi tidak dapat membuang kotorannya sendiri sehingga memerlukan bantuan orang lain seperti ibu. Ibu biasanya menggunakan pampers sebagai tempat menampung pembuangan kotoran, yang berupa tinja dan urin.

Seperti yang telah dijelaskan oleh (Moelyaningrum, TT) bahwasannya penggunaan pampers pada bayi ada yang di gunakan sekali pakai dan ada yang di berulang kali. Pampers yang di gunakan berulang kali seperti pampers kain dapat menghemat biaya perekonomian sehingga kita tidak terus-menerus beli. Pampers ini tidak perlu di buang cukup di cuci saja. Hal ini berbeda dengan penggunaan pampers sekali pakai yang mana tidak dapat di cuci dan digunakan kembali maka pampers harus dibuang. Penggunaan pampers sekali pakai ini cocok untuk ibu yang super sibuk seperti wanita karir. Pampers ini lebih mudah digunakan dan praktis namun orang tua harus memperhatikan dampak yang dapat terjadi (Ullya dkk, 2018).

B. Kandungan pada Pampers

Penggunaan pampers yang berlebihan menyebabkan banyak penumpukan limbah pampers. Dalam tanah tidak semua limbah akan terurai oleh bakteri dan jamur. Bila ditinjau secara kimiawi, bahan-bahan penyusun yang terkandung dalam popok sekali pakai berupa bahan kimia seperti bahan *sodium polyacrylate* sebagai

bahan penyerap, *klorin (Cl_2)* sebagai pemutih, *tributyl tin (TBT)* serta plastik yang sulit terurai oleh agen hayati di lingkungan. Hal ini didukung oleh Mulyati dalam Noriko (Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS) juga menjelaskan mengenai bahan yang terkandung dalam *diapers* atau pampers (popok) sekali pakai. Menurutnya, dilihat sifat *polyacrylate superabsorbent polymer* merupakan bahan yang tidak dapat diuraikan oleh bakteri atau jamur atau yang biasa disebut sebagai dekomposer sehingga membutuhkan bahan yang bersifat ramah lingkungan. Disisi lain, Buchhlolz dalam Widiatningrum (Jurnal Phenomenon: 2018) menjelaskan bahan yang terdapat dalam popok yaitu biasa disebut sebagai SAP atau *superabsorbent polymer* merupakan bahan yang relatif aman bagi lingkungan karena sifatnya yang sulit terurai tersebut membuat bahan monomer yang mengandung racun diolah menjadi sesyawa kompleks polimer yang berfungsi untuk membuang unsur-unsur yang berbahaya yang ada, selain itu juga menjadikan senyawa yang dapat menghisap air yang cukup besar. Menurut Nawawi-Muhammad Irfan, Muazaroh & Try: TT. dalam artikelnya (Pelibob: Pemanfaatan Sampah Popok Bayi Sebagai sebagai Alternatif:TT)", kandungan utama yang ada pada popok bayi ialah *hidrogel superabsorben* yang dapat menyerap dan menyimpan air sehingga dapat memanfaatkan kandungan yang ada dalam pampers yang dapat berguna bagi tanaman.Pengolahan limbah pampers ini juga merupakan salah satu bentuk kepedulian kita terhadap lingkungan (Widiatningrum dkk, 2018). Meskipun popok awalnya hanya menjadi limbah karena sulit terurai sehingga dapat merusak lingkungan namun kita dapat mendaur ulang limbah tersebut dengan memanfaatkan kandungan HSA, urine, dan tinja sebagai media tanam.

Kemampuan daya serap yang tinggi, hidrogel pada popok bayi lebih banyak menyerap urin dan tinja. Dalam artikelnya (Sefriansyah, 2018) yang telah di kutip dari (Suparmin dkk, 2002)

bahwa dalam pengeluaran hasil ekskresi oleh tubuh manusia, urin mengandung 15-19 % N, 1-2 % P dan 3-5 % K yang termasuk makronutrien, yang mana kandungan tersebut dibutuhkan tumbuhan sebagai nutrisi dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Menurut Azwar dalam (Widowati dkk, 2007) bahwasannya kurang lebih 83 gram hasil ekskresi berupa tinja dan kurang lebih 970 gram urin yang dihasilkan tubuh manusia normal dalam setiap hari. Jika setiap harinya tinja dikeluarkan sebesar 83 gram maka pada kurun waktu seminggu tinja kurang lebih sebesar 581 gram dan urin sebesar 6790 gram. Di dalam kandungan limbah popok bayi yang berupa urine dan tinja tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Sebelum dilakukan penguraian memiliki zat racun seprti amonia. Setelah dilakukan penguraian, zat tersebut hilang dan yang tersisa adalah zat yang dapat dijadikan sebagai pupuk organik. Waktu yang dibutuhkan untuk proses penguraian ini memang membutuhkan waktu yang cukup lama. Walaupun membutuhkan waktu yang lama, hasil yang di dapat ialah pupuk yang ramah lingkungan karena dari zat organik dan memanfaatkan limbah yang awalnya tidak bernilai.Selain itu, media tanam dengan menggunakan popok bayi dapat menjaga kelembapan tanah atau kuantitas airnya yang tinggi sehingga mampu untuk menampung air bahkan dalam waktu yang cukup lama, kita juga tidak perlu untuk sering-sering menyiramnya sehingga bisa menghemat air apalagi di musim kemarau yang mana kebutuhan air semakin meningkat dan di musim kemarau juga jumlah air menjadi semakin berkurang.

Menurut hasil analisis (Maria dkk, 2011) dalam jurnalnya bahwa urin segar mengadung pH awal dengan konsentrasi 7,5. Pada penelitian (Nani Kurnia dkk,TT) bahwa urin yang telah disimpan 2 hari tanpa penambahan arang sekam mempunyai pH 6,9, urin yang telah disimpan selama 2 hari dan ditambahkan

arang sekam mempunyai pH 8,1, urin yang disimpan 4 hari tanpa penambahan arang sekam dan ditambahkan arang sekam sama-sama mempunyai pH 8,4. Dengan demikian, lama penyimpanan urin dan pemberian arang sekam mempengaruhi pH urin yang dapat meningkatkan jumlah koloni bakteri yang salah satunya yaitu *Rhizobium*.

Tabel 1. Hasil Analisis pH Urin setelah Penyimpanan dan Penambahan Arang Sekam dalam (Nami dkk, TT)

Perlakuan	pH	Warna	Bau
2H	6,9	Kekuningan	pesing
2HS	8,1	kekuningan	pesing
4H	8,4	kekuningan - jingga	sangat pesing
4HS	8,4	kekuningan	sangat pesing

Keterangan: 2H=pupuk urin yang disimpan 2 hari, 2HS=pupuk urin yang disimpan 2 hari yang ditambahkan arang sekam, 4H= pupuk urin yang disimpan 4 hari, 4HS=pupuk urin yang disimpan 4 hari yang ditambahkan arang sekam.

Menurut hasil penelitian (Sefriansyahdkk, 2018) bahwa kandungan urin setelah dilakukan proses fermentasi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung di tanah Inseptisol seperti berat kering tanaman jagung. Hal ini didukung oleh penelitian Panggabetan *et.al.*dan Purwaningsih *et.al.* dalam jurnal (Nani dkk,TT)bahwa kondisi bakteri mutualisme tergantung pada kondisi tanah dan tumbuhan inangnya salah satu bakteri tersebut yaitu *Rhizobium*. Selain itu, Wolff et.al.,dalam jurnal (Suryantini, TT) menjelaskan bahwa strain *Rhizobium* hanya dapat hidup pada pH 5,0 maka dengan pH urin antara 6,9 sampai 8,4 dapat mempertahankan *Rhizobium* tetap hidup sehingga dapat membantu pembentukan bintil akar pada kacang tanah dan penambatan Nitrogen.

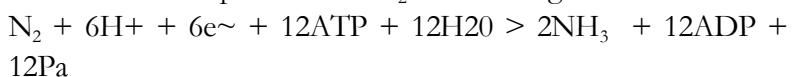
Perlu diketahui bahwa tidak semua kandungan unsur hara di dalam popok bayi dapat digunakan, meskipun dapat menjaga kelembapan tanah yang membuat *Rhizobium* akan membentuk bintil akar dan penambatan Nitrogen. Unsur hara makronutrien seperti Nitrogen melakukan proses deaminasi supaya dapat

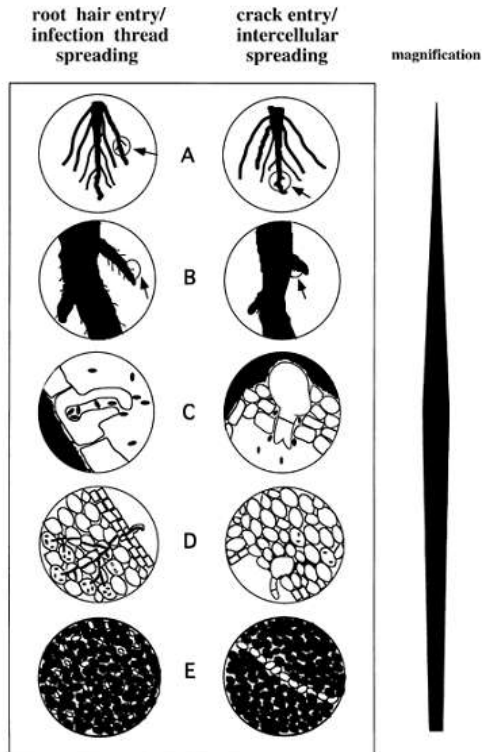
digunakan tanaman untuk melakukan kegiatan metabolisme. Soeparman dalam Widowati, 2007 juga memaparkan bahwasannya hasil dekomposisi dan mineralisasi Nitrogen yang dapat digunakan oleh tumbuhan yaitu berupa Amonium nitrat atau nitrit, tidak secara mentah-mentah dalam penggunaan Nitrogen. Pada tanah, nitrogen masuk pada tanah dengan dua cara yaitu nitrogen dibawa bersama turunnya air hujan yang berupa amonia dan nitrat (NH_3) dan masuk melalui penambahan pupuk sistesis dalam bentuk N_2 kemudian dilakukan asimilasi oleh mikroba yang menghasilkan senyawa nitrat. Di sisi lain, mudah hilang (leaching) unsur Nitrogen dalam tanah atau atmosfer juga berpengaruh pada mekanisme metabolisme tumbuhan (Ramdana dkk, 2015). Dengan demikian, kurangnya ketersediaan unsur hara Nitrogen pada tanah dapat menggunakan pampers sehingga kandungan Nitrogen tetap ada dan dapat membantu dalam pembentukan bintil akar oleh *rhizobium* pada kacang tanah (Nasihah dalam Ramdana dkk, 2019).

C. Proses Penginfeksian *Rhizobium*

Rhizobium merupakan salah satu mikrooganisme yang ukurannya kecil namun dapat bermanfaat bagi kehidupan. Tidak semua jenis kacang-kacangan dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium.* Hal inilah yang menjadi keunggulan kacang tanah. Hasil simbiosis ini membuat akar menbentuk bintil sedangkan bakteri *Rhizobium* mengambil sumber energi dari inang yaitu kacang tanah berupa karbohidrat. Dalam Proses sebelum penginfeksian bakteri *Rhizobium* ini yaitu dengan cara sel *Rhizobium* ke dalam akar tanaman kemudian melakukan komunikasi molekular. Setelah terjadi komunikasi dengan molekuler maka hal yang dilakukan yaitu memilih mitra yang cocok kemudian terjadilah penginfeksian. Penginfeksian oleh bakteri *Rhizobium* terjadi melalui organ tumbuhan yaitu rambut

akar dan celah yang ada pada akar pada keluarga kacang-kacangan. Untuk proses yang terjadi pada kacang tanah dengan cara penginfeksian melalui celah akar apikal. Pada bintil akar ini tersedia peluang untuk bakteri *Rhizobium* berada yang hasil energinya dapat di gunakan dalam penambatan Nitrogen. Tahapan umum proses infeksi *Rhizobium* pada tanaman leguminosa terjadi dalam empat tahap diantaranya yaitu tahap pra infeksi, yaitu kolonisasi rhizobia di daerah rizosfer, penempelan di permukaan, penyabangan rambut akar dan pembengkokan rambut akar. Pada tahap pra infeksi terjadi tahapan dimana bakteri Rhizobium masuk ke dalam celah akar lateral. Perbedaan proses penginfeksiannya dengan jenis kacang-kacangan lainnya yaitu bakteri tidak menginfeksi rambut-rambut akar karena tidak terdapat rambut-rambut akar yang dijumpai pada tumbuhan pada umumnya. Alhasil, bintil akar terdapat pada akar lateral. Hal ini merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi bentuk dan lokasi bintil pada tanaman kacang-kacangan atau dengan kata lain inang pada bakteri *Rhizobium* tersebut (Suryantini, TT). Pernyataan tersebut didukung oleh Nambiardalam (Suryantini, TT) bahwasannya kacang tanah tipe Virginia,tipe Spanish dan Valencia bintil akarnya sama-sama terdapat pada daerah hipokotil perbedaannya yaitu pada tipe Virgina bintil akarnya banyak dan pada tipe Spanish dan Valencia bintil akarnya sediki. Dalam (Suryantini, TT) juga dijelaskan bahwasannya faktor-faktor yang mempengaruhi proses penambatan nitrogen pada bintil akar dipengaruhi oleh dua faktor yaitu difusi oksigen ke bagian dalam bintil dan partisi fotosintat dari tanaman untuk bintil melalui akar. Penambatan Nitrogen ini dengan bantuan sistem enzim pada bakteroid. Reaksi penambatan N_2 adalah sebagai berikut:

N_2 + 6H+ + 6e~ + 12ATP + 12H20 > $2NH_3$ + 12ADP + 12Pa

Di sisi lain, bakteri Rhizobium dapat mengikat nitrogen

bebas di udara kemudian berikatan dengan amonia. Setelah berikatan dengan amonia, amonia akan di rubah menjadi asam amino (Ramdana dkk, 2015).

Gambar 1. Tahapan dari dua cara infeksi rhizobium: melalui rambut akar/penyebaran benang infeksi, dan infeksi melalui celah/penyebaran interseluler dalam (Boogerd dan van Rossum 1997 dalam (Suryantini, TT)

Kandungan pupuk organik pada pampers yang berupa fosfor yang berguna untuk pembentukan bintil dan pada saat bintil melakukan kegiatan batas maksimal. Dalam (Suryantini, TT) yang telah dikutip dari (Kwari, 2005) dijelaskan bahwa rendahnya kandungan fosfor dalam tanah mengakibatkan

sedikitnya populasi pertumbuhan rhizobia dan perkembangan akar kacang-kacangan yang dapat mempengaruhi penambatan nitrogen.

D. Cara Membuat Media Tanam

Dengan kandungan pampers maka cukup efektif jika pampers digunakan sebagai media tanam. Penggunaan media tanam popok tidak semerta-merta hanya dengan meletakkan popok atau pampers saja. Pembuatan media tanam itu sendiri memiliki beberapa langkah, diantaranya: kita perlu mengumpulkan popok bayi atau pampers. Karena bahan tersebut merupakan limbah sehingga terdapat kotoran dan urin atau air kencing anak kecil yang telah dipakai, ini merupakan langkah pertama yang dapat kita lakukan. Langkah selanjutnya, setelah limbah tersebut terkumpul dalam jumlah yang cukup kita melakukan pengolahan limbah popok bayi tersebut. Dalam pengolahan kita mengambil terlebih dahulu kandungan hydrogel, yang merupakan kandungan utama dalam popok tersebut yang memiliki kapasitas mengabsorpsi air hingga bobot yang dicapai sebanyak 100 hingga 1000 kali bobot kering yang melalui ikatan hidrogen. Hidrogel atau diapers tersebut disediakan wadah kemudian diletakkan ke dalam wadah tersebut. Langkah selanjutnya manyiram air dan EM4 untuk menguraikan urine yang ada dalam pampers atau popok tersebut. Setelah disiram dan urine pun terurai sehingga dapat digunakan sebagai media tanam. Kemudian melakukan pencampuran tanah atau mencampurkan media tanam lainnya. Dengan media tanam seperti ini dapat digunakan untuk menanam berbagai macam tanaman seperti pada kacang-kacangan, sawi, strawberry, cabe dan lain sebagainya.

Dengan adanya kandungan pampers yang beraneka ragam, pampersmempunyai keunggulan diantaranya yaitu kita tidak

terlalu sering menyiram tanaman walaupun pada musim kemarau Kedua, limbah pampers dapat mempertahankan kandungan unsur hara seperti Nitrogen dan Fosfor dalam tanah sebagai pupuk organik. Dan ketiga, *Rhizobium* dengan mudah menambat Nitrogen karena dijaga kelembapannya sehingga bintil akar tetap terbentuk dan berlangsung maka dari itu penggunaan pampers sebagai media tanam cukup efektif.

KESIMPULAN

Berdasarkan pemaparan dan analisis di atas dapat diketahui bahwa limbah pampers mengandung *hidrogel superabsorben*, N, P, K, fosfat dan senyawa-senyawa lainnya sehingga memiliki kelebihan diantaranya yaitu kita tidak terlalu sering menyiram tanaman walaupun pada musim kemarau. Kedua, pampers dapat mempertahankan kandungan unsur hara seperti Nitrogen dan Fosfor dalam tanah sebagai pupuk organik. Dan ketiga, kelembaban tanah tetap terjaga yang dapat mendukung pembentukan bintil akar sehingga *Rhizobium* dengan mudah menambat Nitrogen. Oleh karena itu, limbah pampers efektif digunakan sebagai media tanam khususnya pada tanaman kacang tanah.

DAFTARPUSTAKA

Kurnia, Nami dan Andi Asmawati Aziz. Kajian Awal Estimasi Populasi Bakteri pada Tanah yang dipupuk Urin Manusia yang telah mengalami Penyimpanan. (Artikel : TT). https://scholar.google.co.id?scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=pH+urin+manusia&oq=+pH+urin

Moelyaningrum, Anita Dewi. *Persepsi Ibu terhadap Sampah Popok Bayi Sekali Pakai dan Manajemen Pengelolaanya*. Artikel : TT. https://osf.io/preprints/inarxiv/kpgmc/download

Nawawi, Muhammad Irfan, Muazaroh Nur Azizah, Trya Andini. *PELIPOB: Pemanfaatan Limbah Popok Bayi sebagai Alternatif*

Media Tanam. Artikel : TT. https://osf.io/2whqp/download/?format=pdf

Noriko, Neta. Diapers Bagi Kesehatan Bayi dan Lingkungan. *Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS*. TT

Prihandrijanti, Maria dan Tuani Lidiawati. (2011). Higienisasi dan Aplikasi Urin Manusia sebagai Pupuk Mineral pada Tanaman Sawi Hijau (Brassica rapa). Jurnal Purifikasi, Vol. 12, No. 1, Juli 2011.

Putra, Sefriansyah, Mukhlis, MMB. Damamik. (2018). *Pemberian Pupuk Organik Cair Fermentasi Urin Manusia untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Jagung di Tanah Inseptisol Kwala Bekala*. Jurnal Agroekoteknologi FP USU, Vol. 6. No.3, Juli 2018. E-ISSN No. 2337-6597.

Sari, Ramdana dan Retno Prayudyaningsih. (2019). *Rhizobium: Pemanfaatannya sebagai Bakteri Penambat Nitrogen*.Jurnal Info Teknis EBONI, Vol. 12 No.1, Juli 2015.

Suhariyanto. (2019). *Perkembangan beberapa Indikator Utama Sosial-ekonomi Indonesia Agustus 2019*. Jakarta : Badan Pusat Statistik.

Suryantini. *Pembintilan dan Penambatan Nitrogen pada Tanaman Kacang Tanah*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, artikel : TT. http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/201506/13._OK_Suryantini_234-250-1.pdf

Ullya, Widyawati, Desy Armalina. (2018).*Hubungan antara Pengetahuan dan Perilaku Ibu dalam Pemakaian Disposable Diapers pada Batita dengan Kejadian Ruam Popok*. Jurnal kedokteran Diponegoro,Volume 7, Nomor 2, Mei 2018, hlm 486. ISSN Online : 2540-8844, http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/medico

Widiatningrum, Talitha, Krispinus Kedati Pukan, R. Susanti , Sri

Sukaesih. (2018). *Pemanfaatan Limbah Popok Sebagai sarana Pendidikan Karakter Peduli Lingkungan Anak Usia Dini*. Phenomenon Vol. 08, No. 2, Juli 2018.

Widowati dan Sutoyo. (2007). Serapan Nitrogen, Fosfor dan Kalium Bokashi Tinja oleh Tanaman Jagung. Jurnal Buana Sains, Vol.7. No. 1: 21, 227).

Cleveland P. Hikman, J. (2001). Integrated Principles Of Zoology. Americas, New York: McGraw-Hill Companies,Inc.

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan Katak Hijau (Rana macrodon). Review on Scientific Education, 1(1).

Fajar, D. M. (2019b). Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education, 1(1), 9–18.

Fransina Latumahina, G. M. RESPON SEMUT Terhadap Kerusakan Ekosistem Hutan di Pulau Kecil. Bandung: Media Akselerasi.

Gul, S. (2007). hewan yang hidup di darat. Indonesia: Yudhistira.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan

Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Haneda, F. A. (2012). Keanekaragaman Rayap Tanah di Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi . Jurnal Silvikultur Tropika, 03, 92-96.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. 2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018).

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. Jurnal Pena Sains, 4(1), 16–21.

Islamiyah, N. L. (2019). Simbolisasi Nilai-Nilai Pendidikan Karakter Dalam Kisah Nabi Sulaiman. 1-97.

Jayana, T. A. (2015). Meneladani Semut dan Lebah. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang, 3(4), 149–157.

Muharram, M. (2019). Animasi Interaktif Mengenal Kehidupan Lebah Madu. BINA INSANI ICT JOURNAL, 6, 45-54.

Mulyasa. (2012). Management Pendidikan Karakter. Jakarta: Bumi Aksara.

Muslim, I. W. (2014). Model Pembelajaran Inovatif Melalui Pemaknaan (Belajar positif dari Alam. Unesa University Press.

Santoso. (2015). Jenis-jenis Rayap (Insekta:Isoptera) yang

terdapat dikecamatan bangun purba kabupaten rokan huluprovinsi Riau.

Susanti, L. Y. (2018). PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SMA/SMK PADA MATERI REAKSI REDOKS. JURNAL PENDIDIKAN SAINS (JPS), 6(2), 32–40.

Warisno.(2018). Budidaya Lebah Madu. Jakarta.

INTEGRASI PEMBELAJARAN SAINS DAN KESEHATAN DALAM MEDIA PEMBELAJARAN ALAT DEMONSTRASI BAHAYA ROKOK

Annisa Fikriya
Jefry Albu Chory
Qoimatu Dinillah
Muhammad Nasrudin
Dinar Maftukh Fajar

Program Studi Tadris IPA IAIN Jember
fikriyaannisa@gmail.com

PENDAHULUAN

Dalam Undang-Undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab 1 Pasal 1 Ayat 1 bahwa Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang dibutuhkan untuk dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Dari Peraturan UU No.20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas Bab 1 Pasal 1 Ayat 1 diatas dapat disimpulkan bahwa dalam mewujudkan suasana kelas yang kondusif dan mengembangkan potensi peserta didik yang aktif pendidikan yang diharapkan adalah pendidikan berbasis pengembangan (*development*).

Pembelajaran merupakan suatu proses yang dapat dijadikan sebagai landasan pembentukan karakter peserta didik, oleh karenanya orientasi pembelajaran yang sesuai dengan karakter kurikulum seharusnya dapat diterapkan secara maksimal di suatu lembaga pendidikan, misalnya pembelajaran bermakna (*meaningful learning*) dan pembelajaran tuntas (*mastery learning*), sehingga peserta didik dapat memahami materi dengan tingkat pemahaman tinggi dan dilaksanakan secara maksimal (Mulyasa, 2013).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah suatu konsep pembelajaran tentang gejala alam yang berkaitan dengan kehidupan manusia dan objek kajian yang luas, serta ilmu yang lahir dan berkembang melalui tahap observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis, melalui eksperimen dan penarikan kesimpulan serta penemuan konsep dan teori (Trianto, 2011).

Pembelajaran IPA yang menyajikan konsep nyata dalam kehidupan sehari-hari lebih berpotensi untuk mengembangkan pengalaman dan kompetensi peserta didik memahami alam sekitar berdasarkan konsep IPA. Merencanakan pembelajaran IPA terpadu harus memilih obyek yang akan dikembangkan menjadi tema atau proyek yang akan dijadikan fokus kajian dengan menggunakan berbagai konsep fisika, kimia, bumi antariksa dan biologi (Listyawati, 2012). Oleh karena itu, penulis melakukan pembuatan media pembelajaran IPA terpadu untuk memudahkan siswa dalam mempelajari materi IPA terpadu.

Tulisan ini akan membahas pertanyaan berikut. (1) Bagaimana rangkaian media alat demonstrasi bahaya rokok dalam

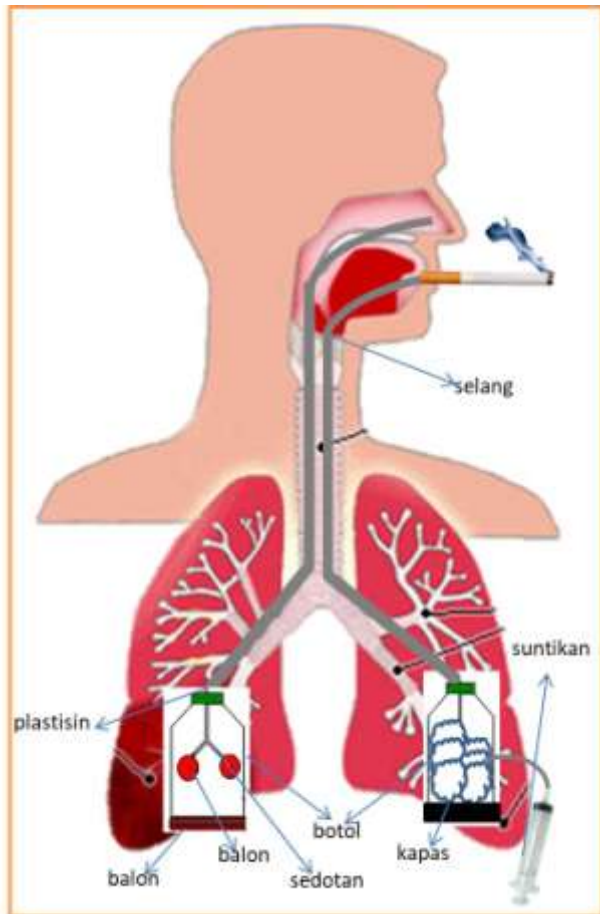
integrasi pembelajaran sains dan kesehatan? (2) Bagaimana integrasi pembelajaran sains terpadu pada media demonstrasi bahaya rokok tersebut?

Alasan penulis memilih judul ini karena penulis berharap agar masyarakat khususnya siswa sebagai generasi penerus dapat mengetahui secara nyata bahaya rokok dan zat-zat yang terkandung di dalamnya, sehingga dari pengetahuan tersebut dapat menyadarkan mereka dari kebiasaan merokok dan peduli terhadap kesehatan. Selain itu, media demonstrasi ini juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran IPA Terpadu di SMP untuk memudahkan guru dan siswa dalam mencapai tujuan dari pembelajaran.

PEMBAHASAN

Media demonstrasi bahaya rokok ini dirangkai seperti pada gambar di bawah ini. Media demonstrasi ini mencakup integrasi pembelajaran sains terpadu yaitu fisika, kimia, dan biologi. Pada materi fisika yaitu pada materi hukum Boyle, materi kimia yaitu pada materi Zat Adiktif dan Psikotropika, dan pada materi biologi yaitu materi Sistem Pernapasan manusia.

Gambar 1 Peta Konsep Integrasi dan Kesehatan pada Alat Demonstrasi Bahaya Rokok

Berikut adalah rangkaian dan cara kerja dari media demonstrasi bahaya rokok dalam integrasi pembelajaran sains dan kesehatan.

Gambar 2 Media demonstrasi bahaya rokok dan mekanisme paru-paru.

Cara kerja media demonstrasi bahaya rokok dan mekanisme pernafasan

Cara kerja dari media demonstrasi pada gambar diatas adalah untuk mengetahui bahaya rokok serta mengetahui mekanisme pernafasan. Dalam mengetahui mekanisme pernafasan pada media demonstrasi tersebut dapat dilakukan dengan cara menarik

balon pada bagian bawah botol (sebagai diafragma) sehingga balon yang di dalam botol (sebagai paru-paru) mengembang proses tersebut dinamakan proses inspirasi, apabila balon bagian bawah dilepaskan maka balon yang di dalam botol akan mengempis proses tersebut dinamakan ekspirasi.

Sedangkan untuk mengetahui bahayanya rokok dilakukan proses penghisapan dengan menggunakan suntikan. Rokok diletakkan di mulut (pada selang) kemudian suntikan diaplikasikan sehingga asap rokok akan masuk ke dalam botol yang berisi kapas (sebagai paru-paru) secara perlahan-lahan. Selang beberapa waktu akan diketahui pada kapas berwarna kecoklatan dan akan berwana hitam. Hal tersebut merupakan gambaran dari seorang perokok aktif mengenai bahayanya rokok yang dapat merusak paru-paru.

Integrasi sains pada media demonstrasi bahaya rokok jika dilihat dari pengetahuan biologi sebagai berikut.

Sistem Pernapasan Pada Manusia (Mekanisme paru-paru)

Sistem pernafasan manusia terdiri atas hidung, aring, trakea, bronkus, bronkiolus, dan paru-paru. Pertama yaitu dengan cara menghirup oksigen melalui rongga hidung dan selanjutnya melewati tekak dan pangkal tenggorokan. Tengorokan bentuknya seperti pipa yang kuat terletak di depan kerongkongan, melalui leher hingga sampai rongga dada sebelah atas. Dinding tenggorokan diperkuat oleh beberapa cincin rawan yang pada bagian belakangnya terbuka. Pada rongga dada tenggorokan bercabang dua yaitu tenggorokan kanan dan tenggorokan kiri sehingga paru-paru kanan dan kiri dimasuki oleh masing-masing cabang tersebut.

Kedua cabang tenggorokan memiliki percabangan, pada percabangan terakhir membentuk gelembung-gelembung paru-paru yang sangat kecil dan dinding yang tipis. Gelembung terse-

but hanya dapat diamati melalui mikroskop. Dalam dindingnya mengalir darah melalui pembuluh kapiler, sehingga mudah terjadi pertukaran gas oksigen dari darah ke udara yang terdapat dalam gelembung paru-paru. Zat oksigen tersebut diambil oleh darah dan mengeluarkan karbondioksida.

Mekanisme pernafasan pengeluaranan CO_2 dari paru-paru: $H + HCO_3 \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow H_2 + CO_2$. Pengikatan oksigen oleh hemoglobin: $Hb + O_2 \rightarrow HbO_2$. Pemisahan oksigen dari hemoglobin kecairan sel: $HbO_2 \rightarrow Hb + O_2$. Pengangkutan karbondioksida di dalam tubuh: $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2 + CO_2$ (Gregory James Fernandez, Tjokorda Istri Anom Saturti, 2017: 3)

Integrasi sains pada media demonstrasi bahaya rokok jika dilihat dari pengetahuan kimia sebagai berikut.

Zat Adiktif dan Psikotropika

Menurut peraturan pemerintah RI Nomor 109 Tahun 2012 tentang Pengamanan Bahan yang Mengandung Zat Adiktif berupa Produk Tembakau bagi kesehatan (Padmaningrum, 2007). Zat Adiktif adalah sejenis obat-obatan dan bahan aktif yang apabila dikonsumsi oleh makhluk hidup dapat menyebabkan kerja biologi serta menyebabkan ketergantungan atau adiksi yang sulit dihentikan dan berefek ingin menggunakan secara terus-menerus yang apabila dihentikan dapat memberi efek lelah dan sakit yang luar biasa.

Zat adiktif terbagi menjadi tiga kelompok, yaitu : 1) zat adiktif bukan narkotika dan psikotropika, 2)zat adiktif narkotika, 3) zat adiktif psikotropika.

1. Zat adiktif bukan narkotika dan psikotropika

Zat adiktif ini sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, biasanya terdapat pada bahan makanan atau minuman yang mengandung zat adiktif. Berikut adalah yang termasuk dalam zat adiktif bukan narkotika dan psikotropika, diantaranya :

a. Kafein

Kafein merupakan bahan yang biasa terdapat pada teh dan kopi. Teh yang mengandung kafein sebagian besar dikonsumsi setiap hari. Tetapi teh masih aman dan baik jika dikonsumsi setiap hari dalam jumlah yang wajar dan tidak berlebihan. Selain mengandung kafein, biasanya teh juga mengandung *theine, teofilin,* dan *teobromin* dalam jumlah sedikit. Sementara kopi memiliki kandungan kafein yang lebih tinggi daripada teh. Kopi yang terbuat dari biji kopi yang disangrai dan dihancurkan menjadi bubuk kopi yang biasanya dikonsumsi oleh masyarakat. Kafein dalam kopi dapat meningkatkan respon kewaspadaan pada otak. Oleh karena itu kopi tidak dianjurkan untuk diminum secara berlebihan.

b. Nikotin

Nikotin adalah zat yang terdapat dalam rokok yang terbuat dari daun tembakau melalui proses tertentu dan dicampur dengan bunga cengkeh serta beberapa macam bahan aroma. Kandungan nikotin pada rokok inilah yang dapat menyebabkan orang menjadi berkeinginan untuk mengulang dan terus-menerus. Selain mengandung nikotin rokok juga mengandung tar. Sebagian besar sudah mengetahui mengenai bahaya rokok terhadap kesehatan, yaitu dapat merugikan organ-organ tubuh bagian luar, seperti perubahan warna gigi dan kulit, maupun organ tubuh bagian dalam yang dapat memicu kanker paru-paru.

2. Zat adiktif narkotika

Narkotika adalah suatu zat adiktif yang sangat berbahaya dan sangat dilarang dalam penggunaannya oleh seluruh dunia. Penggunaan narkotika tidak dapat memberikan dampak positif bagi tubuh, akan tetapi dapat memberikan dampak negatif. Apabila digunakan maka penggunanya akan mengalami penurunan atau berubah kesadaran, hilangnya rasa, mengurangi serta menghilangkan rasa nyeri, akan tetapi setelah itu

penggunanya akan merasa tergantung dan akan mengulangi secara terus-menerus untuk menggunakan narkotika yang jenis beragam. Jika sudah ketergantungan maka akan sulit untuk lepas dari jeratan narkotika yang hanya akan memberi siksaan terhadap penggunanya.

Narkotika hanya diperbolehkan dalam dunia medis yang biasanya digunakan sebagai obat bius untuk orang yang akan melakukan operasi, dan penggunaannya harus sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan oleh standar kesehatan internasional. Jenis-jenis narkotika ini seperti: sabu, opium, kokain, ganja, heroin, amphetamine, dll.

3. Zat adiktif psikotropika

Psikotropika merupakan zat atau obat baik alami maupun sintetis yang bukan termasuk narkotika, yang berguna sebagai psikoaktif, berpengaruh pada saraf pusat yang dapat menyebabkan perubahan pada aktivitas mental dan perilaku manuia. Zat psikotropika juga dapat menurunkan aktivitas otak atau merangsang susunan saraf pusat dan dapat menimbulkan kelainan perilaku, disertai halusinasi, ilusi, gangguan cara berpikir, dan perubahan alam perasaan. Sebagian besar zat adiktif masuk dalam psikotropika, namun tidak semua psikotropika dapat mengakibatkan ketergantungan. Berikut adalah yang termasuk dalam golongan psikotropika adalah Sedative-Hipnotik, Amfetamin, dan obat halusinogenik.

a. Sedatif-Hipnotik (Depresan)

Sedative-Hipnotik merupakan penekan susunan saraf pusat. Pada dosis kecil Sedative-Hipnotik dapat mengatasi ansietas (perasaan cemas) sedangkan dalam jumlah besar dapat menginduksi tidur. Contohnya yaitu: sedatin/pil BK, rohypnol, magadon, valium dan mandrax (MX). Sedative-Hipnotik yang biasanya disalahgunakan seperti golongan Benzodiazepin yang dapat dikonsumsi dengan cara ditelan. Pengaruh dari Sedative-Hipnotik ter-

hadap susunan saraf pusat tergantung dengan dosis dan jumlah yang dipakai, dengan tingkat pengaruh sebagai berikut: 1) Dalam jumlah kecil, dapat menyebabkan rasa tenang, mengurangi ansietas, dan terjadi pengendalian diri yang kurang terkontrol. 2) Dalam jumlah sedang, dapat mengakibatkan kantuk, menginduksi tidur dan memperpanjang tidur. 3) Pada dosis yang lebih banyak, dapat mengakibatkan efek anestesi, hilang kesadaran, dan amnesia.

b. Amfetamin (Stimulan)

Amfetamin adalah suatu bahan buatan yang termasuk dalam jenis perangsang susunan saraf. Ada tiga jenis amfetamin yaitu seperti laevoamfeamin (benzedrin), dekstroamfetamin (deksedrin), dan metilamfetamin (metedrin). Golongan amfetamin yang banyak disalahgunakan adalah MDMA (3,4, metilan-di-oksi metamfetamin) atau biasa dikenal dengan ekstasi dan metamfetamin (shabu-shabu). Amfetamin dapat dikonsumsi dengan cara ditelan, dan setelah itu akan diabsorbsi dalam darah. Pada penggunaan secara intravena dalam beberapa detik akan sampai di otak.

c. Halusinogen

Halusinogen adalah suatu zat jenis obat yang dapat mempengaruhi persepsi bagi penggunanya. Orang yang mengkonsumsi obat tersebut akan menjadi orang yang sering berhalusinasi, seperti mereka dapat mendengar atau merasakan sesuatu yang tidak ada. Pengaruh halusinogen ini sangat bervariasi, sehingga sulit untuk dideteksi bagaimana dan kapan mereka mulai berhalusinasi. Halusinogen alami contohnya seperti : ganja, kecubung, meskalin yang berasal dari kaktus Liphophora williamsii dan psilocybin yang berasal dari jamur Psilocybe Mexicana, sedangkan halusinogen sintetik yaitu LSD (Lysergic acid Diethylamide) (Ramlawati., Hamka L., Sitti S., & Sitti R. Y., 2017).

Integrasi sains pada media demonstrasi bahaya rokok jika dilihat dari pengetahuan Fisika

Hukum Boyle

Suatu gas yang memiliki volume, tekanan dan suhu tertentu dapat mengalami tiga proses yaitu proses isotermal, isokhorik, dan isobaric. Isotermal adalah suatu perubahan tertentu dimana suhu tetap dalam keadaan konstan (T=0), isokhorik adalah sebuah proses termodinamika yang memiliki volume konstan (V=0) dan isobaric adalah sebuah proses termodinamika dimana tekanan tetap konstan atau tetap (P=0). Jika suatu gas memiliki volume yang ditekan pada suhu tetap (isotermal) maka volume akan mengalami pengurangan sedangkan tekanan yang terjadi akan bertambah. Maka jika dihubungkan dengan tekanan dan volume gas pada suatu suhu konstan akan berlaku hukum Boyle. Dapat dirumuskan dengan

$$pV = C$$

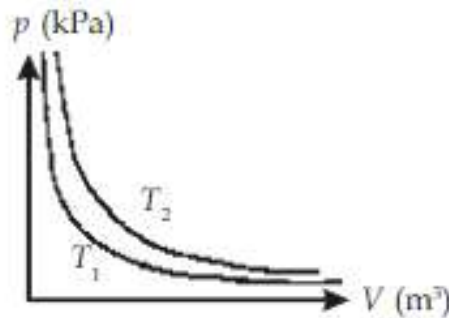
$$p_1V_1 = p_2V_2$$

Untuk mengetahui tekanan udara luar maka diperlukan alat yang disebut barometer. Sedangkan alat untuk mengukur tekanan gas pada suatu ruangan disebut manometer. Manometer memiliki dua jenis yakni manometer tertutup dan manometer terbuka.

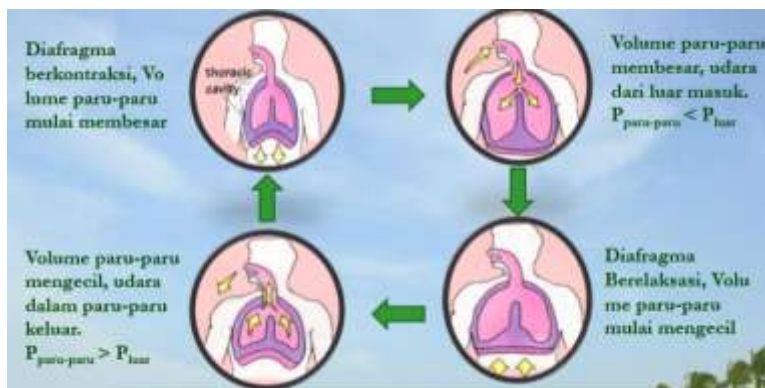
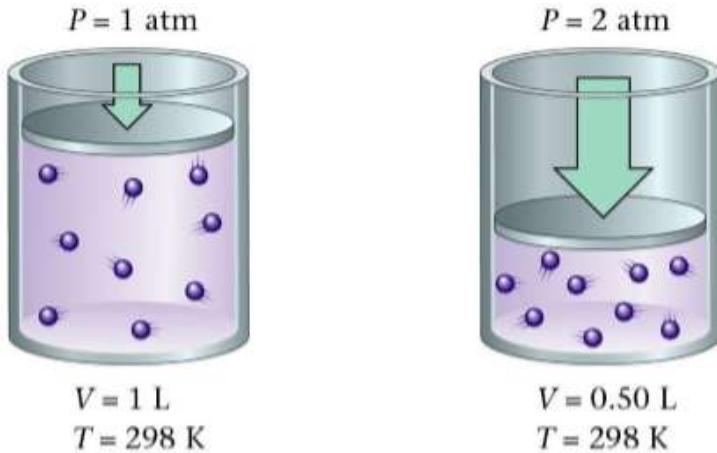
Gambar 3 Gambar Manometer tertutup dan terbuka
Sumber gambar: www.uny.ac.id

Tekanan pada ruangan R pada gambar manometer tertutup dapat dirumuskan dengan p = h cm Hg. Sedangkan pada tekanan ruangan R pada gambar manometer terbuka dapat dirumuskan dengan p = p0 + h (Al. Maryanto,dkk. 2013)

Hukum Boyle merupakan hukum yang konstan atau tetap, yang memiliki arti bahwa perlakuan gas dalam keadaan konstan volume dapat berubah karena adanya tekanan. Maka dapat dihubungkan antara tekanan dan volume berbanding terbalik. Sehingga dapat dirumuskan dengan PV= konstan dan P1V1=P2V2. (Marlina,dkk. 2016)

Syarat berlakunya hukum Boyle yakni apabila gas berada dalam keadaan ideal atau gas sempurna maka gas yang terdiri dari satu atom atau lebih dan dianggap identic satu sama lain. Setiap molekul bergerak secara acak, bebas dan merata bahkan memenuhi persamaan pada gerak Newton. Yang disebut gas ideal atau sempurna yaitu gas yang perbandingannya $\frac{PV}{nT}$ tersebut dapat didefinisikan sama dengan R pada setiap tekanan. Grafik hubungan antara tekanan (*p*) dan volume (v) adalah:

Gambar 4 Grafik antara tekanan(*p*) dan volume(*v*).

Hubungan hukum Boyle pada system pernafasan yaitu udara mengalir karena memiliki perbedaan tekanan. Udara yang mengalir dari tekanan yang lebih tinggi menuju tekanan yang le-

bih rendah. Perbedaan tekanan udara pada paru-paru terjadi adanya daya kekuatan yang bekerja pada system pernafasan sehingga dapat mengatasi kekuatan-kekuatan yang dapat melawan udara ketika masuk ke paru-paru. Udara dari lingkungan luar dapat masuk karena memiliki perbedaan tekanan antara lingkungan luar dengan tekanan pada paru-paru. Ditinjau dari proses inspirasi pada pernafasan dalam keadaan rongga paru-paru mengalami kontraksi dan mengembang sehingga terjadi peningkatan ukuran rongga dada. Peningkatan pada rongga dada ini menyebabkan tekanan di dalam paru-paru menurun sehingga lebih kecil tekanan dari pada tekanan di lingkungan luar. Perbedaan tekanan ini memacu terhisapnya udara ke dalam paru-paru. Apabila otot-otot rongga dada mengalami penurunan dapat menyebabkan tekanan di dalam paru-paru meningkat dan menjadi lebih tinggi daripada tekanan di luar (lingkungan). Keadaan ini mendorong keluarnya udara sehingga terjadi ekspirasi. Dari penjelasan diatas dapat diasumsikan dengan gambar berikut:

Sesuai pada hukum Boyle

Gambar 5
Hubungan mekanisme pernapasan dengan Hukum Boyle

KESIMPULAN

Penggunaan media demonstrasi dalam pembelajaran IPA terpadu sangatlah penting. Salah satunya penggunaan media demonstrasi mengenai bahaya rokok dan mekanisme pernapasan pada manusia. Dengan media demonstrasi siswa lebih memahami akan dampak buruk dan bahaya yang diakibatkan oleh rokok sehingga dalam kehidupan sehari-hari mampu mengaplikasikan sikap untuk menjauhi rokok. Selain itu, media pembelajaran juga dapat membantu guru dalam menyampaikan materi kepada siswa dan siswa juga dapat memahami materi dengan mudah sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran.

MOTIVASI

Siapapun yang mencari kebenaran tidak akan melanjutkan dengan mempelajari tulisan-tulisan para pendahulunya dan hanya menerima pendapatnya mereka sendiri. Siapapun yang mempela-

jari karya-karya sains harus mengkajinya terlebih dahulu, jika ia ingin menemukan suatu kebenaran. Jadi jika terdapat temuan-temuan atau tulisan para pendahulu tidak boleh langsung diterima begitu saja melainkan harus ada pengkajian terlebih dahulu yang mengarahkan pada penyelesaian secara ilmiah dan empirik.

DAFTAR PUSTAKA

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan Katak Hijau (Rana macrodon). *Review on Scientific Education*, *1*(1).

Fajar, D. M. (2019b). *Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains*. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1*. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, *1*(1), 9–18.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. *2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018).*

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pena Sains*, *4*(1), 16–21.

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang*, *3*(4), 149–157.

Listyawati, M. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu di SMP. *Jurnal Pendidikan IPA*, 62.

Maryanto, Al, dkk. 2013. *Pengantar Mekanika Panas Dan Bunyi*. Universitas Negeri Yogyakarta.

Marlina,dkk. 2016. *Hukum Boyle*. Universitas Lambung Mangkurat.

Mulyasa. (2013). *Pengembangan dan implementasi kurikulum 2013*. Bandung: PT. Remaja Rodaskarya.

Padmaningrum, R. T. (2007). Pengamanan Bahan yang Mengandung Zat Adiktif berupa Produk Tembakau bagi Kesehatan. *Jurnal pendidikan kimia*, 1.

Saturti, Gregory James Fernandez, Tjokorda Istri Anom. 2017. *Sistem Pernafasan*. Universitas Udayana: Fakultas Kedokteran.

Susanti, L. Y. (2018). PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SMA/SMK PADA MATERI REAKSI REDOKS. *JURNAL PENDIDIKAN SAINS (JPS)*, *6*(2), 32–40.

Trianto. (2011). *Model pembelajaran terpadu: konsep, strategi, dan implementasinya dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan*.

Jakarta: Bumi Aksara.

Yudhoyono, S. B. (2012). Memajukan Pendidikan Indonesia. *Indonesia Bersatu, 11*(2), 22-23.

HYPERLINK "https://www.usd.ac.id/fakultas/pendidikan/f1l3/PLPG2017/Download/materi/ipa/BAB-IX_ZAT-ADITIF-DAN-ADIKTIF.pdf" https://www.usd.ac.id/fakultas/pendidikan/f1l3/PLPG2017/Download/materi/ipa/BAB-IX_Zat-Aditif-Dan-Adiktif.pdf

MEMBANGUN *LIFE SKILL* PESERTA DIDIK DALAM MENGIMPLEMENTASIKAN *BIOTECHNOPRENEURSHIP*

Siti Nurhalimah
Aminatul Husna
Miftahul Jannah
Mohammad Wildan Habibi

Program Studi Tadris IPA IAIN Jember
stnurhalimah281@gmail.com

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan bimbingan secara sadar oleh pendidik terhadap perkembangan jasmani dan rohani untuk terbentuknya kepribadian anak didik. Dalam dunia pendidikan *output* dari sekolah umum sebagai lembaga dibidang pendidikan cenderung menghasilkan anak didik yang berwawasan pengetahuan murni. Hal ini disebabkan karena dalam proses pembalajaran yang berdominasi dengan kegiatan belajar mengajar materi pelajaran. Berbagai instansi di lembaga sekolah

banyak siswa yang tidak melanjutkan ke perguruan tinggi. Demikian pula anak SMP yang tidak melanjutkan ke SMA atau SMK.

Faktor yang mendominasi dari fenomena tersebut karena faktor perekonomian yang kurang mampu. Oleh karena itu, pengetahuan tentang kewirausahaan di lembaga sekolah dapat diterapkan sebagai alternatif ilmu kewirausahaan bagi siswa yang tidak dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Seperti halnya dengan cara mengaplikasikan materi pelajaran bioteknologi yaitu *biotehcnopreunership*. Oleh karena itu, hal ini perlu di aplikasikan dengan melihat adanya perkembangan teknologi yang semakin canggih untuk menghadapi tantangan global.

Biotechnopreunership merupakan gabungan dari dua kata yaitu *biotechnology* dan *entrepreunership*. Bioteknologi merupakan suatu teknologi yang menggunakan dan memanfaatkan sistem hayati untuk mendapatkan barang dan jasa yang berguna bagi kesejahteraan manusia (Wusqo, 2014). Sedangkan *entrepreunership* adalah kewirausahaan dan usaha yaitu urusan pengalaman langsung di lapangan. Selain itu, kewirausahaan merupakan tantangan bagi seorang pelaku kecil untuk mampu tumbuh dan mengembangkan menuju kemandirian usaha (Sukirman, 2017).

Biotecnopreunership adalah berwirausaha berbasis bioteknologi dimana *Biotecnopreuner* merupakan tujuan dari *Biotecnopreunership. Biotecnopreunership* Memanfaatkan makhluk hidup untuk tujuan komersial atau bisnis yang kemudian dapat diolah menjadi produk usaha, dan dapat dipasarkan sehingga menghasilkan ekonomi produktif (Sisnodo, Saiful Ridlo, & Priyantini Widyaningrum, 2015).

Bioteknologi merupakan bagian dari teknologi yang memanfaatkan jasa mikroorganisme untuk menghasilkan suatu produk. Terdapat dua macam bioteknologi yaitu bioteknologi

konvesional atau tradisional dan bioteknlogi modern. Bioteknologi konvesional lebih fokus pada cara seleksi alam mikroba tanpa rekayasa genetika, seperti yang digunakan dalam modifikasi lingkungan untuk memproleh produk optimal. Seperti pembuatan tempe varian rasa berbahan rempah (Kemiri, Ketumbar, Merica, Kunyit, Cabe), tape, roti, bir, dan lain sebagainya.

Bioteknologi modern menggunakan rekayasa genetika dengan keahlian atau kreatifitas manusia dalam memanipulasi makhluk hidup. Guna untuk menghasilkan barang yang diinginkan dalam bidang produksi pangan (Tuti Widianti, S. Harnia Bintari, & Retno Sri Iswari, Dasar-Dasar Bioteknologi, 2014). Selain itu, dapat digunakan untuk menambah kualitas dan kuantitas produktifitas dalam bidang pertanian. Seperti transgenik, kultur jaringan, dan Hidroponik.

Penggunaan bioteknologi konvesional dalam hal ini digunakan untuk meningkatkan nilai gizi dan cita rasa suatu bahan pangan, sedangkan bioteknologi modern digunakan sebagai cara untuk meningkatkan produksi bahan pangan dalam jumlah besar. Selain itu dapat memperbaiki nilai gizi menggunakan rekayasa genetika sehingga keduanya mampu dapat digunakan untuk konvensi pangan.

Pengaplikasian bioteknologi sudah menyatu mulai sejak dulu dengan masyarakat sebagai contoh pembuatan tempe, tape, roti, kecap, cuka, oncom, nata, dan yoghurt. Bioteknologi daam hal ini yang diterapkan merupakan bioteknologi konvesional dalam bidang pangan. Konsep pembelajaran biologi *biotechnopreunership* peserta didik dapat membentuk *life skill* berjiwa *entrepreneur* yaitu dengan kreativitas yang dimiliki masing-masing siwa.

Inovasi tidak lepas dengan kebaruan dan perbaikan, kebaruan disini tidak terus menciptakan hal baru tetapi juga dapat

dilihat dari sisi nilai guna. Sedangkan perbaikan mencari alternatf terbaik yang efektif dan efesien untuk sebuah proses ataupun produk (Saragih, 2017).

Kreativitas adalah suatu pros`es yang menuntut keseimbangan dan aplikasi dari ketiga aspek esensial yaitu keceerdasan analisis, kreatif, dan praktis. Beberapa aspek yang ketika digunakan secara kombinatif dan seimbang akan melahirkan kecerdasan kesuksesan. Kreatifitas berkaitan dengan pribadi kreatif yang melibatkan diri dalam proses kreatif dan dukungan juga dorongan dari lingkungan penghasil produk kreatif. Selanjutnya, kreatifitas dapat dirumuskan sebagai kemampuan yang mencerminkan kelancaran, keluwesan (fleksibilitas), dan orisinalitas dalam berpikir serta, kemampuan untuk mengelaborasi (mengembangkan, memperkaya, memperinci) suatu gagasan (Makmur, 2015).

Menurut Hendro (2011: 17) dalam fajar, kreativitas erat hubunganya dengan *entrepreneurial skill*. Oleh sebab itu, *entrepreneurial skill* dapat diibaratkan seperti dua sisi mata uang. Sisi yang satu adalah pengetahuan akademis dan prestasi, sisi lainya adalah kemampuan untuk mengelola, memberdayakan, dan memanfaatkan pengetahuan akademis dalam mengatasi masalah, kesulitan, dan tantangan baru yang dihadapi. Maka penerapan ini dapat disintesiskan bahwa sesuatu yang *entrepreneurial skill* adalah kemampuan mengkombinasikan pengetahuan akademis dan kreativitas untuk menciptakan inovatif (Adinugraha, 2017).

PEMBAHASAN

A. Membentuk *Life Skill* Peserta Didik Berjiwa *Entrepreneur*

Life skill (kecakapan hidup) merupakan istilah hidup, dimana hidup tidak semata-mata hanya memiliki satu kemam-

puan (*vocational job*). Namun harus dapat memiliki kemampuan dasar pendukung secara fungsional seperti menulis, merumuskan, memecahkan masalah, mengelola sumber daya, bekerja dalam tim, dan mempergunakan teknologi. Dasar dari *Life skill* (kecakapan hidup) berpegang pada empat pilar pembelajaran yaitu: *Learning to know* (belajar untuk memperoleh pengetahuan), *Learning to do* (belajar untuk dapat berbuat), *Learning to be* (belajar untuk menjadi orang yang berguna), dan *Learning to live together* (belajar untuk dapat hidup bersama dengan orang lain). Oleh karena itu, peserta didik tidak hanya memiliki kemampuan dalam bidang akademisi, namun bagaimana mampu membentuk *life skill* dalam diri peserta didik.

Life skill mampu memfungsikan pendidikan sebagai tempat pengembangan fitrah manusia dengan mengembangkan seluruh potensi peserta didik. Esensi dari *Life skill* nantinya dapat meningkatkan relevansi peserta didik dengan nilai-nilai kehidupan nyata. Seperti menyisipkan keterkaitan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari untuk dapat mengembangkan *Life skill* peserta didik. Selain itu pengembangan pendidikan *Life skill* disesuaikan dengan kebutuhan dan minat peserta didik, sehingga mampu termotivasi dalam mengembangkan *life skill* yang dimiliki. Kecakapan hidup yang dimiliki oleh peserta didik diharapkan mampu beradaptasi dengan tantangan baru pada kemajuan teknologi saat ini. Salah satunya yaitu mengkolaborasikan materi dengan pendidikan entrepreneur.

Pendidikan entrepreneur merupakan upaya menginternalisasikan jiwa dan mental kewirausahaan melalui institusi pendidikan. Lo Choi Tung mengatakan bahwa pendidikan kewirausahaan adalah proses transmisi pengetahuan dan keterampilan kewirausahaan kepada siswa untuk membantu dalam memanfaatkan peluang dan bisnis. Kewirausahaan sudah menambah ke dalam dunia pendidikan, diintegrasikan dengan ku-

rikulum di sekolah maupun perguruan tinggi. Pendidikan kewirausahaan mampu membekali peserta didik dengan berbagai kompetensi kewirausahaan yang nantinya akan membawa manfaat dan pengaruh yang besar dalam kehidupan peserta didik. Sikap kewirausahaan akan sendirinya terbentuk dalam jiwa peserta didik sehigga mampu mengembangkan seluruh potensi guna untuk mengatasi segala problematika yang ada. Pendidikan kewirausahaan ini menjadi formulasi bagi problematika saat ini, seperti pengangguran maupun kemiskinan.

Peserta didik dalam pendidikan kewirausahaan ini diupayakan mampu menumbuh kembangkan seluruh potensi peseta didik. Membentuk jiwa *entrepreneur* yang mandiri, kreatif, jujur, disiplin, inovatif dan tanggung jawab. Mampu mencari peluang serta menemukan solusi dan tidak mudah putus asa sehingga mampu mengaktualisasikan sikap tersebut ke dalam dunia usaha. Meningkatkan jiwa *entrepreneur* dalam diri peserta didik yaitu dengan cara mengetehui dan memahami nilai-nilai *entrepreneur* yang dapat diinternalisasikan dalam diri peserta didik pada proses pembelajaran di kelas. mengintegrasikan materi biologi dengan *entrepreneur* materi biologi tersebut cocok untuk dikemas dengan pendekatan kewirausahaan. Materi biologi tentang bioteknologi dapat diinternalisasikan menjadi *Bioteknopreunership* karena memiliki peluang dalam mnginovasikan produk yang mempunyai nilai ekonomis**.** Pembelajaran ini akan didapat oleh pengalaman langsung dalam memahami bioteknologi konvesional atau tradisional. Selain itu, peserta didik juga mendapatkan pengalaman lain yaitu pratek atau berlatih untuk menjadi seorang yang berjiwa *entrepreneur.*

B. *Bioteknopreunership* Membentuk Pendidikan Karakter kreatif dan inovatif pada Peserta Didik

Pendidikan karakter merupakan salah satu di dalamnya

adalah kewirausahaan (*Enterpreneur).* Nilai-nilai kewirausahaan sangat penting untuk ditanamkan dan dimiliki oleh peserta didik, sehingga kelak menjadi manusia yang mandiri dan teguh untuk terjun di masyrakat yang penuh dengan persaingan intelektual, sosial maupun karakter. Guna menwujudkan jiwa *bioteknopreneurship* pada peserta didik dalam membentuk pendidikan karakter kreatif dan inovatif.

Menurut Anwar et al (2010) dalam Sisnodo *biotekentrepreneurship* berasal dari kata "bio" yang artinya makhluk hidup dan "entrepreneurship" yang artinya kewirausahaan, yaitu segala hal yang berkaitan dengan sikap, tindakan, dan proses yang dilakukan oleh para entrepreneur dalam merintis, menjalankan, dan mengembangkan usaha mereka. Sehingga bioentrepreneurship dapat diartikan sebagai pemanfaatan makhluk hidup yang dapat diolah menjadi produk usaha, dan dapat dipasarkan sehingga menghasilkan ekonomi yang produktif. Maka dari itu dalam garis besar *Bioteknoprenership* merupakan pemanfaatan makhluk hidup yang diolah menggunakan teknologi konvensional maupun teknologi modern menjadi produk usaha yang dapat dipasarkan sehingga dapat menghasilkan ekonomi yang produktif.

Pembelajaran biologi basis *Bioteknopreunership* yakni pengajaran kepada siswa tentang bagaimana cara membuat produk-produk bioteknologi tersebut. Siswa dilatih untuk mampu membuat produk bioteknologi dan menganalisanya sebagai suatu usaha yang menjanjikan. Pendidikan *bioteknopreunership* dirancang guna memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diperlukan oleh seorang wirausahawan yang berhubungan dengan komersialisasi sains.

Proses pembelajaran tidak hanya mengetahui prosedur kerja tetapi siswa juga diberi pengetahuan mengenai bagaimana cara berwirausaha berbasis bioteknologi. *Enterpreunership* men-

gandung nilai-nilai kebaikan dalam menginternalilasi materi bioteknologi yang seharusnya dimiliki oleh peserta didik. Nilai-nilai kebaikan diantaranya mempunyai pemikiran yang kreatif dan inovatif, mampu melihat dan menciptakan peluang, cepat tanggap dan gerak cepat, serta berjiwa sosial dan dermawan. Atribut "baik" dalam nomenklatur pendidikan saat ini diperjelas dengan istilah "berkarakter", sehingga pendidikan karakter pada dasarnya merupakan upaya menjadikan peserta didik menjadi berkarakter baik. Oleh karena itu, pendidikan karakter disebut sebagai pendidikan nilai-nilai kebaikan sehingga pembelajaran karakter adalah upaya internalisasi nilai kebaikan terhadap peserta didik. *Enterpreunership* dapat membentuk pendidikan karakter yang kreatif dan inovatif.

Jiwa enterpreuner pada dasarnya sudah dimiliki oleh masing-masing siswa dengan jumlah dan takaran yang berbeda-beda. Oleh Karena itu, potensi yang dimiliki harus diolah dan diaplikasikan sehingga dapat dikembangkan menjadi karakter pada masing-masing peserta didik. Jiwa *enterpreuner* tidak hanya mengenai cara ataupun keterampilan, tetapi lebih pada pengenalan terhadap sikap mental proses diri dengan pengaplikasian dan pengalaman.

Peran guru dalam hal ini penting dalam menanamkan sikap mental peserta didik saat proses pembelajaran. Dalam mengimplementasikan hal tersebut guru dapat memahami betul, sehingga ketika penyampaian materi akan terintegrasikan dalam proses pembelajaran. Materi yang disampaikan tidak hanya sesuatu pengetahuan murni, namun merupakan ilmu terapan yang nantinya dapat direalisasikan oleh peserta didik.

Bekal sikap mental pada diri peserta didik ini diharapkan mampu mengaktualisasikan gagasan ide dan pemikiran peserta didik dalam menghadapi persoalan kehidupan. *Bioteknopreunership* nantinya mampu memberi pengetahuan dan pengarahan

agar peserta didik memiliki ide yang inovatif dalam berbisnis. Ketika produk yang sudah ada diberi inovasi baru akan menjadi prospek bisnis yang menjanjikan. Seperti inovasi pembuatan tempe dengan varian rasa, karena inovasi dapat dibentuk dari cita rasa, bentuk, cara penyajian, serta kemungkinan diolah menjadi produk lain yang unik.

Materi bioteknologi ini, sangat cocok untuk dikemas sedemikian rupa dengan pendekatan kewirausahan sehingga disebut *Bioteknopreneurship,* dimana peserta didik diajarkan untuk praktek membuat produk bioteknologi konvensional maupun modern tersebut sekaligus mempraktekkan untuk menjual agar mendapatkan skonomi yang produktif. Maka dari itu, pendidikan kewirausahaan ini dilakukan dengan memanfaatkan jasa makhluk hidup untuk menghasilkan produk yang mempunyai nilai ekonomis , maka dikatakan sebagai *bioentrepreneurship*.

C. Aplikatif Produk Bioteknologi Konvesional

Bioteknologi tradisional atau konvesional tanpa rekayasa genetika fokus pada cara seleksi alam mikroba yang digunakan dalam modifikasi lingkungan untuk memperoleh produk optimal misal: pembuatan tape, tempe, roti, dan bir**.**

Gambar 1.1 Pengaplikasian *Bioteknopreneurship*

Pengaplikasian bioteknologi konvesional yaitu dengan salah satu contoh pembuatan tempe varian rasa berbahan rempah (Kemiri, Ketumbar, Merica, Kunyit, Cabai, dan Bawang Putih) dengan pemanfaatan rempah untuk bahan suplemen tempe edamame. Pada proses pembuatan tempe dengan bahan rempah menghasilkan warna putih cerah diselimuti oleh miselium, tekstur sangat padat, aroma sangat enak dan masih ada rasa edamame.

Pembuatan tempe ini menggunakan tiga perlakuan pembungkus yang berbeda diantaranya plastik, daun pisang, dan daun jati. Suhu awal pada pembuatan tempe bersuhu 30 derajat. Kemudian setelah proses fermentasi suhu maksimum menjadi 39 derajat. Fermentasi dari ketiganya lebih cepat bereaksi dengan menggunakan daun jati dan pisang. Tekstur yang dimiliki keduanya lebih padat dari pembungkus plastik. Produk bioteknologi ini menggunakan jasa makhluk hidup yaitu ragi tempe atau berupa mikroba jamur dan bakteri tertentu dengan cara fermentasi. Fermentasi merupakan bentuk modifikasi dari bahan biologis menggunakan mikroorganisme guna memperoleh produk yang diinginkan. Selama proses fermentasi, enzim yang disintesis akan memberikan reaksi pengembangan spesifik tekstur, rasa, dan aroma.

Tabel 1.1 Hasil Produk Olahan *Bioteknopreneurship*

Gambar Produk Olahan *Bioteknopreneurship*	**Keterangan**
	Tempe Cabai Pembungkus Daun Jati

Tempe Rasa Bawang Putih Pembungkus Daun Jati

Tempe Rasa Lada Pembungkus Daun Pisang

Tempe Rasa Kunyit Pembungkus Daun Jati

Tempe Rasa Kemiri Pembungkus Daun Jati

Tempe Original Pembungkus Daun Pisang

Tempe Original Pembungkus Daun Jati

KESIMPULAN

Pengetahuan yang dimiliki siswa tidak hanya pengetahuan yang murni melainkan juga yaitu terapan. Maka dari itu, peser-

ta didik harus memilikii kemampuan dasar pendukung secara fungsional seperti menulis, merumuskan, memecahkan masalah, mengelola sumber daya, bekerja dalam tim, dan mempergunakan teknologi. *entrepreneurial skill* adalah kemampuan mengkombinasikan pengetahuan akademis dan kreativitas untuk menciptakan inovatif. Dengan melalui proses *entrepreneur* siswa dapat membentuk karakter ber-Usaha dengan menghasilkan ekonomi yang produkti, Sehingga melaluli proses tersebut peserta didik Memiliki keterampilan hidup yang bertujuan untuk menyesuaikan dengan tantangan global.

Materi biologi tentang bioteknologi yang diperoleh dari makhluk hidup dengan menggunakan teknologi konvensional maupun tekonologi modern dapat diinternalisasikan menjadi *Bioteknopreunership* karena memiliki peluang dalam menginovasikan produk yang mempunyai nilai ekonomis yang memanfaatkan makhluk hidup maupun mikroorganisme yang ada di alam sekitar dengan mengunakan bantuan alat teknologi.

Pengintegrasian nilai-nilai *entrepreneurship* dan sains ke dalam pembelajaran sangat penting karena sejalan dengan terbentuknya pendidikan karakter salah satunya dengan berwirausaha. *Bioteknopreunership* nantinya mampu memberi pengetahuan dan pengarahan agar peserta didik memiliki ide yang inovatif dalam berbisnis sehingga peserta didik lebih reaktif dengan alam sekitar. Ketika produk yang sudah ada dan dikembangkan dengan memberi inovasi baru akan menjadi prospek bisnis yang menjanjikan sehingga menghasilkan ekonomi yang produktif. Seperti inovasi pembuatan tempe dengan varian rasa berbahan rempah, karena inovasi dapat dibentuk dari cita rasa, bentuk, cara penyajian, serta kemungkinan diolah menjadi produk lain yang unik.

DAFTAR PUSTAKA

Adinugraha, F. (2017). Media Pembelajaran Biologi Berbasis Ecopreneurship. *Jurnal Formatif*, 222.

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan Katak Hijau (Rana macrodon). *Review on Scientific Education,* 1(1).

Fajar, D. M. (2019b). *Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains*. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.*

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education,* 1(1), 9–18.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). *Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. 2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018).*

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pena Sains*, 4(1), 16–21.

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu

Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang*, 3(4), 149–157.

Makmur, A. (2015). Efektifitas Penggunaan Metode Base Mhetod dalam Meningkatkan Kreativitas dan Motivasi Belajar Matematika Siswa SMP N 10 Padangsidimpuan. *Jurnal EduTech, 1*(1), 4.

Saragih, R. (2017). Membangun Usaha Kreatif, Inovatif dan Bermanfaat Melalui Penerapan Kewirausahaan Sosial. *Jurnal Kewirausahaan, 3*(2), 28.

Sisnodo, Saiful Ridlo, & Priyantini Widyaningrum. (2015). Pembelajaran Bervisi Bioentrepreneurship Melalui Pembuatan Makanan Hasil Fermentasi Berbahan Dasar Kedelai Lokal. *Jurnal Biology Science & Education, 4*(2), 87.

Sukirman. (2017). Jiwa Kewirausahaan dan Nila Kewirausahaan Meningkatkan Kemandirian Usaha Melalui Perilaku Kewirausahaan. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis, 2*(1), 115.

Susanti, L. Y. (2018). PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SMA/SMK PADA MATERI REAKSI REDOKS. JURNAL PENDIDIKAN SAINS (JPS), 6(2), 32–40.

Tuti Widianti, S. Harnina Bintari, & Retno Sri Iswari. (2014). *Dasar-Dasar Bioteknologi*. Semarang: IKAPI.

Wusqo, I. U. (2014). Upaya Mendorong Kemampuan Berfikir Kreatif Mahasiswa Dalam Inovasi Konservasi Pangan. *Indonesia Journal of Conservation, 3*(1), 76.

Bagian 2

PEMBELAJARAN IPA DI ERA REVOLUSI 4.0

Winda Kuncorowati dan Laila Khusna	Urgensi Konsep Belajar Konstruktivisme dalam Pembelajaran dan Implikasinya di Kelas pada Era Revolusi Industri 4.0
Wildan Fatoni Sevie Safitri Rosalina Dinar Maftukh Fajar	Urgensi Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Sains, Teknologi, dan Masyarakat dalam Menghadapi Problematika Kehidupan Masyarakat
Umi Nur Choirun Nisa' Nofal Fajri Hamdani Rafiatul Hasanah	Review Penerapan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dalam K-13: Kajian Evaluasi Kontekstualitas
Diana Rohmawati Intan Maulida Ulfa Dinar Maftukh Fajar	Penggunaan Metode Permainan Tradisional Patil Lele dalam Memahami Konsep Gerak Parabola dada Pembelajaran Kinematika
Umi Rohmatin Ananda Bagus Lanang	Analisis Tren Penelitian Pendidikan IPA dalam Upaya Meningkatkan Inovasi dan Kreatifitas Mahasiswa
Aulia Nur Rasyid Ihsaniatun Nur Alifah Dinar Maftukh Fajar	Optimalisasi Pendidikan Karakter Melalui Pembelajaran IPA Terpadu

URGENSI KONSEP BELAJAR KONSTRUKTIVISME DALAM PEMBELAJARAN DAN IMPLIKASINYA DI KELAS PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Winda Kuncorowati
Laila Khusna

Program Studi Tadris IPA IAIN Jember
windakuncoro13@gmail.com

PENDAHULUAN

Masa kini khususnya di Era Relovolusi industri 4.0, terminologi "konstruktivisme" telah muncul dan merebak dalam dunia pendidikan. Merebaknya istilah "konstruktivisme' itu sejalan dengan kebingungan kita khususnya dalam menerapkan pada tataran praktis pembelajaran inovatif, keratif dan informatif menggunakkan teknologi terbarukan masa ini.

Menurut Brooks & Brooks (1993) semula

konstruktivisme adalah lebih merupakan suatu filosofi dan bukan suatu strategi, pendekatan, maupun model pembelajaran. *"Constructivism is not an instructional strategy to be deployed under appropriate conditions. Rather, constructivism is an underlying philosophy or way of seeing the world"*. Bahkan menurut Von Glasersfeld (1987). Konstruktivisme sebagai "teori pengetahuan dengan akar dalam ―filosofi, psikologi dan cybernetics". Von Glasersfeld mendefinisikan konstruktivisme apapun namanya secara aktif dan kreatif akan selalu membentuk konsepsi pengetahuan. Ia melihat pengetahuan sebagai sesuatu hal yang dengan aktif menerima apapun melalui pikiran sehat atau melalui komunikasi dan interaksinya. Hal itu secara aktif dan kreatif terutama dengan membangun pengetahuan itu. Kognisi adalah adaptif dan membiarkan sesuatu untuk mengorganisir pengalaman dunia itu, dan bukan untuk menemukan suatu tujuan kenyataan (von Glasersfeld, 1995)

Tidak ada teori konstruktivisme tunggal, tetapi sebagian besar konstruktivisme memiliki dua ide utama yang sama, yakni; ―pembelajar aktif dalam mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri, dan bahwa interaksi sosial penting bagi pengkonstruksian pengetahuan (Bruning, Schraw, Norby & Ronning, 2004).

Berdasarkan pengertian tersebut maka dapat dikatakan bahwa pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep, atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Tetapi manusia harus mengkonstruksi pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalaman nyata. Siswa perlu dibiasakan memecahkan masalah, menemukan sesuatu yang berguna bagi dirinya, dan bergelut dengan ide-ide, yaitu siswa harus mengkonstruksikan pengetahuan di benak mereka sendiri.

PEMBAHASAN

A. Pengertian Konsep Kontruktivisme

Konstruktivisme adalah salah satu filsafat pengetahuan yang menekankan bahwa pengetahuan kita adalah konstruksi (bentukan) kita sendiri (Glasersfeld dalam Bettencourt, 1989; Matthews, 1994; Suparno, 1997). Maka pengetahuan bukanlah tentang dunia lepas dari pengamat tetapi merupakan ciptaan manusia yang dikonstruksikan dari pengalaman atau dunia sejauh dialaminya.

Konstruktivisme mempengaruhi bidang pendidikan melalui teori belajar dan pembelajaran, dari perspektif konstruktivisme, belajar dipandang sebagai: "*Learning is view as a regulatory process of struggling with the conflict between existing personal models of the world and discrepant new insight, constructing new representation and models of reality as ahuman meaning making venture with culturally develop tool and symbols, and further negotiating such meaning through cooperative social activity, discourse and debate*" (Wilson, 1996; Khodijah, 2016).

Belajar menurut konstruktivis dirumuskan sebagai penyusunan pengetahuan dari pengalaman konkret, melalui aktivitas kolaboratif, refleksi dan interpretasi. Aktivitas demikian memungkinkan siswa memiliki pengertian yang berbeda terhadap pengetahuan tergantung pada pengalamannya dan perspektif yang dipakai dalam menginterpretasikannya. Pembelajaran merupakan aktivitas pengaturan lingkungan agar terjadi proses belajar, yaitu interaksi siswa dengan lingkungannya yang menghasilakan pemahaman dan pengembangan gagasan serta ide baru dalam dirinya.

B. Tahapan Konsep Kontruktivisme dalam Pembelajaran di Kelas.

Yager (Lapono, dkk (2008) mengemukakan tahapan-

tahapan dalam pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme, yaitu tahap pertama, peserta didik didorong agar mengemukakan pengetahuan awalnya tentang konsep yang akan dibahas. Bila perlu, guru memancing dengan pertanyaan problematik tentang fenomena yang sering dijumpai sehari-hari oleh peserta didik dan mengaitkannya dengan konsep yang akan dibahas. Selanjutnya, peserta didik diberi kesempatan untuk mengkomunikasikan dan mengilustrasikan pemhamannya tentang konsep tersebut. Tahap kedua, peserta didik diberi kesempatan untuk menyelidiki dan menemukan konsep melalui pengumpulan, pengorganisasian, dan penginterprestasian data dalam suatu kegiatan yang telah dirancang oleh guru. Secara keseluruhan dalam hidup ini akan terpenuhi rasa keingintahuan peserta didik tentang fenomena dalam lingkungannya.

Tahap ketiga, peserta didik melakukan penjelasan dan solusi yang didasarkan pada hasil observasi peserta didik, ditambah dengan penguatan guru. Selanjutnya peserta didik membangun pemahaman baru tentang konsep yang sedang dipelajari. Tahap keempat, guru berusaha menciptakan iklim pembelajaran yang memungkinkan peserta didik dapat mengaplikasikan pemahaman konseptualnya, baik melalui kegiatan maupun pemunculan masalah-masalah yang berkatian dengan isu-isu dalam lingkungan peserta didik tersebut.

Secara garis besar langkah-langkah penerapan pendekatan konstruktivisme di dalam kelas adalah sebagai berikut : a) Kembangkan pemikiran bahwa anak akan belajar lebih bermakna dengan cara bekerja sendiri, menemukan sendiri, dan mengkonstruksikan sendiri pengalaman dan keterampilan barunya b) Laksanakan sejauh mungkin kegiatan inquiri untuk semua topik c) Kembangkan sifat ingin tahu siswa dengan bertanya. d) Citpakan "Masyarakat Belajar" (belajar dalam

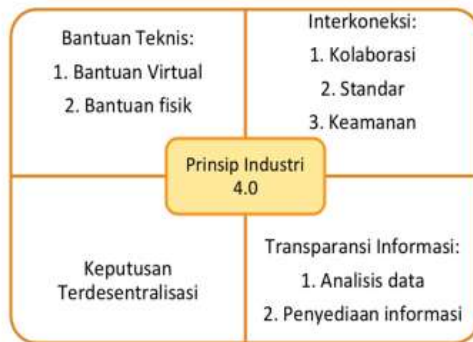
kelompok -kelompok) (Abimanyu,2008).

Berdasarkan uraian di atas maka dapat dikatakan bahwa tahapan-tahapan dalam pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme adalah upaya untuk memaksimalkan potensi yang dimiliki siswa sehingga proses pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan, yaitu kurikulum. Guru sebagai fasilitator dan pengajar juga memberikan arahan atau solusi yang tepat dalam proses pembelajaran yang dilakukan .

C. Implikasi Konsep Kontruktivisme di Era Revolusi Industri 4.0

1. Media Pembelajaran

Awal 2018 merupakkan Era Revolusi Industri 4.0. Dunia mulai saling terhubung tanpa ada batas. Informasi sangat mudah karena mulai menyentuh mesin dan data semuanya terus berkembang hingga kini. Istilah ini dikenal dengan nama Internet of Things (IoT). Secara umum Era Revolusi Industri 4.0 di jelaskan oleh Hermann et al (2016), ada empat desain prinsip industri 4.0. Pertama, interkoneksi (sambungan) yaitu kemampuan mesin, perangkat, sensor, dan orang untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain melalui Internet of Things (IoT) atau Internet of People (IoP). Prinsip ini membutuhkan kolaborasi, keamanan, dan standar. Kedua, transparansi informasi merupakan kemampuan sistem informasi untuk menciptakan salinan virtual dunia fisik dengan memperkaya model digital dengan data sensor termasuk analisis data dan penyediaan informasi. Ketiga, bantuan teknis yang meliputi; (a) kemampuan sistem bantuan untuk mendukung manusia dengan menggabungkan dan mengevaluasi informasi secara sadar untuk membuat keputusan yang tepat dan memecahkan masalah mendesak dalam waktu singkat; (b) kemampuan sis-

tem untuk mendukung manusia dengan melakukan berbagai tugas yang tidak menyenangkan, terlalu melelahkan, atau tidak aman; (c) meliputi bantuan visual dan fisik. Keempat, keputusan terdesentralisasi yang merupakan kemampuan sistem fisik maya untuk membuat keputusan sendiri dan menjalankan tugas seefektif mungkin. Secara sederhana, prinsip industri 4.0 menurut Hermann et al (2016) dapat digambarkan sebagai berikut.

Industri 4.0 telah memperkenalkan teknologi produksi massal yang fleksibel (Kagermann et al, 2013). Mesin akan beroperasi secara independen atau berkoordinasi dengan manusia (Sung, 2017). Industri 4.0 merupakan sebuah pendekatan untuk mengontrol proses produksi dengan melakukan sinkronisasi waktu dengan melakukan penyatuan dan penyesuaian produksi (Kohler & Weisz, 2016). Selanjutnya, Zesulka et al (2016) menambahkan, industri 4.0 digunakan pada tiga faktor yang saling terkait yaitu; 1) digitalisasi dan interaksi ekonomi dengan teknik sederhana menuju jaringan ekonomi dengan teknik kompleks; 2) digitalisasi produk dan layanan; dan 3) model pasar baru.

Adapun penjelasan mengenai *framework* pembelajaran abad ke-21 menurut (BSNP:2010) adalah sebagai berikut: (a) Kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*Critical-*

Thinking and Problem-Solving Skills), mampu berfikir secara kritis, lateral, dan sistemik, terutama dalam konteks pemecahan masalah; (b) Kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama (*Communication and Collaboration Skills*), mampu berkomunikasi dan berkolaborasi secara efektif dengan berbagai pihak; (c) Kemampuan mencipta dan membaharui (*Creativity and Innovation Skills*), mampu mengembangkan kreativitas yang dimilikinya untuk menghasilkan berbagai terobosan yang inovatif; (d) Literasi teknologi informasi dan komunikasi (*Information and Communications Technology Literacy*), mampu memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan kinerja dan aktivitas sehari-hari; (e) Kemampuan belajar kontekstual (*Contextual Learning Skills*) , mampu menjalani aktivitas pembelajaran mandiri yang kontekstual sebagai bagian dari pengembangan pribadi, dan (f) Kemampuan informasi dan literasi media, mampu memahami dan menggunakan berbagai media komunikasi untuk menyampaikan beragam gagasan dan melaksanakan aktivitas kolaborasi serta interaksi dengan beragam pihak.

(BSNP:2010)

Berdasarkan gambar di atas, setiap orang harus memiliki keterampilan berpikir kritis, pengetahuan dan kemampuan literasi digital, literasi informasi, literasi media dan menguasai teknologi informasi dan komunikasi (Frydenberg & Andone, 2011). Kemampuan yang disebutkan sebelumnya, sangat penting di miliki oleh guru gunan membentuk dan mengasah kemampuan ini pula yang ada didalam diri siswa.

Gambar 1. Bagan Penggolongan Media (Bambang Warsita, 2008: 124)

Menurut Anderson (1987) yang dikutip Bambang Warsita (2008). Media dapat dibagai dalam dua kategori, yaitu alat bantu pembelajaran (*instructional aids*) dan media pembelajaran (*instructional media*). Alat bantu pembelajaran atau alat untuk membantu guru (pendidik) dalam memperjelas materi (pesan) yang akan disampaikan. Oleh karena itu alat bantu pembelajaran disebut juga alat bantu mengajar (*teaching aids*). Misalnya OHP/OHT, film bingkai (*slide*) foto, peta, poster, grafik, flip chart, model benda sebenarnya dan sampai kepada lingkungan belajar yang dimanfaatkan untuk memperjelas materi pembelajaran.

Media pembelajaran banyak sekali jenis dan macamnya. Beberapa media yang paling akrab dan hampir semua sekolah

memanfaatkan adalah media cetak (buku) dan papan tulis. Selain itu, banyak juga sekolah yang telah memanfaatkan jenis media lain seperti gambar, model, overhead projektor (OHP) dan obyek obyek nyata. Sedangkan media lain seperti kaset audio, video, VCD, slide (film bingkai), serta program pembelajaran komputer masih jarang digunakan meskipun sebenarnya sudah tidak asing lagi bagi sebagian besar guru. Dengan demikian, seorang guru di Era Revolusi Industri 4.0 tidak cukup dengan hanya mengenal berbagai jenis media namun harus mampu mengimplikasikan media tersebut dalam pembelajaran di kelas terutama yang berkaitan dengan berbagai jenis Teknologi Informasi.

2. Metode Belajar

Masa mendatang, peran dan kehadiran guru di ruang kelas akan semakin menantang dan membutuhkan kreativitas tinggi. Seperti yang telah dipahami bahwa dalam setiap tahap model belajar yang menggunakkan Konsep Kontruktivisme mengandalkan guru sebagai fasilitator dan pengajar. Hal ini membuat seorang guru harus berusaha dengan baik membuat siswanya memiliki untuk rasa ingin tau pada materi, mencoba memahami materi dengan membandingkannya pada pengalaman pribadi yang menghasilkan sebuah ide atau gagasan dalam bentuk penjelasan serta membuat kesimpulan dengan demikian tugas guru lebig berat, karena harus mampu menjadi fasilitator dan motivator untuk menghasilkan siswa yang kritis, analitis dan kreatif.

Sejalan dengan hal itu, Kemendikbud merumuskan bahwa paradigma pembelajaran abad 21 menekankan pada kemampuan peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber, merumuskan permasalahan, berpikir analitis dan kerjasama serta berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah

(Litbang Kemdikbud, 2013). Ini sesuai dengan cara Konsep Kontrutivisme menghasilkan *output* yaitu siswa merekontruksi pengetahuan dalam dirinya untuk menciptakan gagasan melalui kemampuan dalam bekerjasama dan berkomunikasi.

Era Revolusi Industri 4.0 , guru juga dituntut untuk menghasilkan output yang mandiri. Sehingga dalam proses pembelajaran seharusnya menggunakkan metode yang dapat mendukung kemandirian siswa diantaranya Metode Inkuri, Problem Solving, Projek, Diskusi maupun Discovery.

Menurut Jean Piaget (Ana Ratnawulan, 2008) mengemukakan bahwa Inkuiri merupakan metode yang mempersiapkan peserta didik pada situasi untuk melakukan eksperimen sendiri secara luas agar melihat apa yang terjadi, ingin melakukan sesuatu, mengajukan pertanyaan, mencari jawaban sendiri, dan menghubungkan penemuan yang satu dengan penemuan yang lain, membandingkan apa yang ditemukan dengan yang ditemukan peserta didik lain. Maka inti dari metode Inkuri adalah menekankan pada proses belajar, aktivitas, dan kreativitas peserta didik dalam memperoleh dari pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Metod selanjutnya, Problem Solving merupakan taraf yang harus dipecahkan dengan cara memahami sejumlah pengetahuan dan ketrampilan kerja dan merupakan hasil yang dicapai individu setelah individu yang bersangkutan mengalami suatu proses belajar problem solving yang diajarkan suatu pengetahua tertentu. Jadi, yang dimaksud dengan problem solving dalam penelitian ini adalah hasil suatu masalah yang melahirkan banyak jawaban yang dihasilkan dari penelitian yang menghasilkan kesimpulan secara realistik dalam Problem Solving model matematika. (Lawson,1991). Artinya, fokus utama pembelajaran Problem Solving merupakan infestigasi

dan penemuan yang pada dasarnya pemecahan masalah. Berpikir untuk memecahkan masalah dan menghasilkan sesuatu yang baru adalah kegiatan yang kompleks dan berhubungan erat satu dengan yang lain. Suatu masalah umumnya tidak dapat dipecahkan tanpa berpikir, dan banyak masalah memerlukan pemecahan yang dilakukan secara induvidu atau kelompok.

Model pembelajaran berbasis proyek dalam Abidin (2007) (*Project Based Learning*) menjelaskan bahwa. Model pembelajaran yang secara langsung melibatkan siswa dalam proses pembelajaran melalui kegiatan penelitian untuk mengerjakan dan menyelesaikan suatu proyek pembelajaran tertentu. Model pembelajaran berbasis proyek ini sebenarnya bukanlah model baru dalam pembelajaran. Walaupun MPBP dapat dikatakan sebagai model lama, model ini masih banyak digunakan dan terus dikembangkan karena dinilai memiliki keunggulan tertentu dibanding dengan model pembelajaran lain. Salah satu keunggulan tersebut adalah bahwa MPBP dinilai merupakan salah satu model pembelajaran yang sangat baik dalam mengembangkan berbagai keterampilan dasar yang harus dimiliki siswa termasuk keterampilan berfikir, keterampilan membuat keputusan, kemampuan berkreativitas, kemampuan memecahkan, dan sekaligus dipandang efektif untuk mengembangkan rasa percaya diri dan manajemen diri para siswa. Berdasarkan pengertian ini, MPBP digunakan sebagai sebuah metode utama yang dapat digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran sebagai saluran dalam mengembangkan mutu proses dan prestasi belajar, dengan beberapa media yang mendukung akan memeprmudah.

Penemuan (*discovery*) merupakan suatu model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan pandangan konstruktivisme. Menurut Kurniasih & Sani (2014) *discovery*

learning didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi bila materi pembelajaran tidak disajikan dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan siswa mengorganisasi sendiri. Selanjutnya, Sani (2014) mengungkapkan bahwa *discovery* adalah menemukan konsep melalui serangkaian data atau informasi yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan. Dapat disimpulkan dari pemaparan di atas bahwa metode ini memiliki tujuan yang sama dengan pandangan konstruktivisme yang menyatakan bahwa siswa yang memproses ilmu atau materi secara mandiri, kemudian guru hanya sebagai moderator serta memberikan penjelasan akhir atau kesimpulan yang umum dari semua hasil rekontruksi akhir tiap siswa.

SIMPULAN

Era Revolusi Industri 4.0. saat ini memasuki perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat memberikan dampak yang besar terhadap setiap aspek kehidupan. Utamanya pada aspek pendidikan yang dimulai bergesernya peran guru yang selama ini sebagai satu-satunya penyedia ilmu pengetahuan menjauh darinya. Ini karena kemudahan mengakses informasi oleh siapa-pun lewat literasi media.

Guru harus dapat mengikuti ragam IT terbaru yang terjadi di abad ini guna dapat memenuhi kompetensinya sebagai guru profesional. IT membantu kompetensi guru di kelas dalam proses pembelajaran menggunakkan konsep kontruktivisme yang banyak menuntut guru untuk menarik siswa agar 'terdongkrak' rasa ingin tahu, memahami dan membentuk gagasan serta ide-ide baru.

Pendidikan dengan pendekatan konstruktivisme memungkinkan siswa mencapai potensi yang maksimal secara induvidu dan kelompok, karena siswa mendapatkan

pengalaman secara langsung dalam pembelajaran, sehingga perkembangan kognitif dapat dibangun dengan melibatkan langsung siswa untuk membangun pengetahuan dan pemahamannya sendiri dari pengalaman mereka. Hal ini dapat di lakukan dengan mengabungkan IT ke setiap materi yang akan di sempaikan pada siswa. Guru senantiasa untuk kreatif dalam pembuatan media-media belajarnya menghindarkan siswa merasa bosan dan malas untuk mengetahui lebih jauh materi yang di sampaikan.

Metode-metode pembelajaran secara hakekatnya sangat memerlukkan media yang terbarukan untuk memberikan penjelasan yang paling utuh untuk siswa sehingga dapat di rekontruksi dengan baik. Seperti dalam metode Inkuri dan *Discovery* yang paling banyak memerlukkan media saat guru pertama kali mengenalkan suatu tema pada siswa di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Zainal. 2007. Analisis Eksistensial. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persad.

Abimanyu, Soli. dkk. 2008. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.

Ana Ratna Wulan.2008. *Penilaina Kenerja Dan Portofolio Pada Pemebelajaran Biologi*. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia.

Brooks, J. G. and Brooks, M. G. (1993). *In Search of Understanding: the Case for Constructivist Classrooms. Alexandria*, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Bruning, R., Schraw, G., Norby, M., & Ronning, R. (2004).*Cognitive psychology and instruction*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

BSNP. (2010). *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI versi 01 Tahun 2010*. Tersedia : https://akhmadsudrajat.files.wordpress.com/2013/06/paradigmapendidikan-nasional-abad-xxi.pdf (17 November 2019)

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan Katak Hijau (Rana macrodon). *Review on Scientific Education*, *1*(1).

Fajar, D. M. (2019b). *Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains*. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1*. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, *1*(1), 9–18.

Frydenberg, M. E., Andone, D. (2011). *Learning for 21st Century Skills. IEEE's International Conference on Information Society*, London: Scientific Research.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of

Students' Learning Outcomes. *2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018).*

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pena Sains*, *4*(1), 16–21.

Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios.* Presented at the 49th Hawaiian International Conference on Systems Science: ResearchGate.

Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J.(2013). *Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. Industrie 4.0 Working Group*. Germany: Science Research Alliance.

Khodijah Nyayu, 2016, *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo.

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang*, *3*(4), 149–157.

Kohler, D, & Weisz, J.D. (2016). *Industry 4.0: the challenges of the transforming manufacturing*. Germany: BPIFrance.

Lawson, A.E., Mc Elrath, C.B. Burtonn, M.S. 1991. Hypothetico-Deductive Reasoning Skill and Concept Acquisition: Testing a Contuctivist Hypothesis. Science Teaching 28. https://doi.org/10.1002/tea.3660281006

Nabisi Lapono, dkk. 2008. *Belajar dan Pembelajaran SD*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.

Sani Kurniasih.(2014).*Strategi – Strategi*

Pembelajaran.Alfabeta:Bandung.

Sung, T.K. (2017*). Industri 4.0: a Korea perspective. Technological Forecasting and Social Change Journal*. Elsiver.

Suparno, P. (1997*). Filsafat konstruktivisme dalam pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.

Susanti, L. Y. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/SMK Pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, *6*(2), 32–40.

Von Glasersfeld, E. (1995). R*adical constructivism: A way of knowing and learning*. London &Washington: The Falmer Press.

Von Glassersfeld.(1989). *Cognition, Construction of Knowledge and Teaching*. Belanda: Kluwer Academic Publishers.

Zezulka, F., Marcon, P., Vesely, I., & Sajdl, O. (2016). *Industry 4.0 – An Introduction in the phenomenon*. Czech Republic: IFAC (International Federation of Automatic Control) Hosting by Elsevier. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.12.002

URGENSI PEMBELAJARAN IPA DENGAN PENDEKATAN SAINS, TEKNOLOGI, DAN MASYARAKAT DALAM MENGHADAPI PROBLEMATIKA KEHIDUPAN MASYARAKAT

Wildan Fatoni
Sevie Safitri Rosalina
Dinar Maftukh Fajar

Program Studi Tadris IPA IAIN Jember
wildanfatoni.id@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan abad 21 menuntun masyarakat untuk memiliki keterampilan di bidang-bidang tertentu. Pembelajaran pada abad 21 tidak hanya mengedepankan kemampuan kognitif-nya melainkan juga keterampilan peserta didik. Enam kompetensi atau keterampilan yang harus dimiliki sekaligus dikuasai peserta didik sebagai generasi abad 21, yakni kemampuan berkomunikasi dan bekerja sama, kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah, kemampuan mencipta dan berinovasi, kemampuan belajar secara kontekstual, literasi teknologi dan komunikasi serta literasi media. Suatu upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan keenam keterampilan tersebut yaitu melalui

pendidikan (Prawesthy & Wijayanti, 2017).

Pendidikan merupakan suatu kebutuhan atau pondasi utama sebagai usaha membangun peradaban bangsa. Melalui proses pendidikan akan dapat mempersiapkan generasi muda yang cerdas dan tanggap untuk mencapai tujuan hidup yang sesungguhnya. Dalam proses pendidikan tidak hanya mentransfer ilmu saja melainkan dapat mengaplikasikan atau menerapkan ilmu yang telah diperoleh didunia pendidikan kedalam lingkungan masyarakat agar dapat mengatasi suatu permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan masyarakat. Oleh karena itu, peran pendidikan sangat penting bagi kemajuan suatu bangsa dan sarana untuk membangun watak bangsa (Komariah, Azmi, & Gloria, 2015).

Kurikulum di Indonesia selalu mengalami perubahan seiring dengan perkembangan dan kebutuhan masyarakat. Hal ini bertujuan agar dapat menyempurnakan proses pendidikan yang ada di Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Kemendikbud RI) pada tahun 2013 mengimplementasikan kurikulum baru sebagai upaya dalam menyempurnakan kurikulum sebelumnya. Penyempurnaan kurikulum ini berlandaskan pada kesadaran bahwa perkembangan dan perubahan yang terjadi menuntut perlunya perbaikan Sisdiknas (sistem pendidikan nasional) untuk mewujudkan masyarakat madani yang mampu bergelut di era revolusi industri 4.0. Selain itu, dapat menyesuaikan diri terhadap perubahan yang ada disekitarnya agar terbentuk generasi yang produktif, kreatif, inovatif dan afektif (Lestari, Ardana, & Putra, 2016).

Pembelajaran merupakan proses interaksi yang dilakukan guru kepada peserta didik sehingga terjadi proses perolehan atau transfer kognitif, penguasaan kemampuan dan tabiat serta pembentukan sikap dan karakter pada peserta didik. Dengan kata

lain, pembelajaran adalah proses membimbing peserta didik agar dapat belajar dengan baik dan mandiri. Pembelajaran tidak hanya sebagai proses transfer ilmu saja, melainkan usaha sadar dari guru untuk membuat peserta didik belajar, yaitu terjadinya perubahan tingkah laku pada diri peserta didik, perubahan tersebut dapat diketahui dengan didapatkannya kemampuan baru yang bermanfaat bagi kehidupannya sendiri dan orang lain.

Proses pembelajaran IPA menitikberatkan pada suatu proses penelitian. Hal ini terjadi karena dengan belajar IPA mampu meningkatkan proses berpikir peserta didik untuk dapat memahami fenomena alam (Wisudawati & Sulistyowati, 2015). Pada hakikatnya IPA dibangun atas dasar produk ilmiah, proses ilmiah dan sikap ilmiah. Selain itu IPA dipandang pula sebagai proses, sebagai produk dan sebagai prosedur. Sebagai suatu proses, IPA diartikan kegiatan-kegiatan ilmiah yang akan menyempurnakan pengetahuan tentang alam dan untuk menemukan pengetahuan baru. Sebagai suatu produk diartikan sebagai hasil dari proses yang telah dilakukan, berupa pengetahuan yang diajarkan dalam sekolah maupun diluar sekolah ataupun dari sumber bacaan untuk penyebaran atau disiminasi pengetahuan. Sedangkan sebagai suatu prosedur yakni metodologi atau cara yang dipakai untuk mengetahui sesuatu (riset) yang lazim disebut metode ilmiah (Trianto, 2017).

Pendekatan sains, teknologi, dan masyarakat dilandasi paham konstruktivisme yang berarti terdapat kaitan antara keadaan nyata di luar kelas dan manfaat konsep yang akan dikembangkan untuk membantu atau menyelesaikan persoalan yang ada di tengah-tengah masyarakat, maka peserta didik akan lebih mudah untuk membangun atau mengkonstruksi pengetahuan atau konsep melalui fenomena-fenomena yang dialami dalam kehidupan sehari-hari. Dengan mengetahui suatu konsep tertentu peserta didik juga akan timbul rasa motivasi

untuk belajar bahkan mencari informasi dari berbagai macam sumber. Dengan demikian pendekatan sains, teknologi, dan masyarakat dapat digunakan sebagai alternatif yang dapat digunakan/diterapkan guru dalam melaksanakan proses interaksi belajar mengajar pada topik materi tertentu yang sesuai (Ghasya, 2016). Dari interaksi belajar mengajar tersebut, konsep yang telah dikuasai oleh peserta didik dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dalam menghadapi persoalan atau problematika dalam kehidupan manusia.

Problematika kehidupan manusia selalu datang dan pergi tanpa ada titik usai. Problematika ini muncul dari adanya interaksi ditengah-tengah kehidupan masyarakat. Peran guru dalam mempersiapkan peserta didiknya sangat penting, sehingga ketika peserta didik berada ditengah-tengah masyarakat dapat bermanfaat dan memberikan solusi terkait persoalan yang sedang terjadi di masyarakat.

Oleh karena itu guru dituntut untuk memenuhi standar kompetensi, yaitu: pedagogik, profesional, dan berkepribadian sosial, selain itu guru harus aktif untuk pelatihan, penelitian dan pendidikan yang berkelanjutan (Maya, 2016). Dalam upaya memberikan pengalaman belajar yang terbaik bagi peserta didik, salah satu pendekatan yang efektif, yang harus dikuasai oleh guru adalah pembelajaran IPA dengan Pendekatan Sains, Teknologi, dan Masyarakat dalam Menghadapi Problematika Kehidupan Masyarakat.

Tujuan dari penulisan artikel ini adalah sebagai ilmu pengetahuan tentang pendekatan pembelajaran yang saat ini perlu diaplikasikan dalam setiap proses pendidikan untuk terwujudnya sumberdaya manusia yang berkarakter, aktif dan kreatif, sehingga tercipta generasi yang literasi sains, sehingga siap dan bisa bermanfaat bagi dirinya sendiri, orang lain maupun terhadap masyarakat luas dalam menghadapi problematika kehidupan

masyarakat.

PEMBAHASAN

A. Pembelajaran IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang memiliki karakter khusus dalam mempelajari fenomena alam yang faktual, baik berupa kenyataan atau kejadian dan dengan sebab akibatnya (Wisudawati & Sulistyowati, 2015). Proses pembelajaran IPA, lebih menekankan pada pendekatan keterampilan proses, peserta didik dapat menemukan fakta-fakta, membangun konsep sains, teori, dan sikap ilmiah peserta didik itu sendiri sehingga dapat berpengaruh positif terhadap kualitas proses pendidikan maupun produk pendidikan (Trianto, 2017).

Proses pembelajaran IPA yang bermakna diharapkan mampu meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Konsep pembelajaran yang bermakna dalam proses pembelajaran IPA akan mampu menjawab permasalahan yang dijumpai oleh seorang peserta didik. Sehingga diperlukan suatu proses pembelajaran IPA khusus yang mampu diaplikasikan oleh peserta didik ke dalam lingkungan atau kehidupan nyata. Hal ini juga sejalan dengan tujuan kurikulum 2013 yaitu mengembangkan potensi peserta didik baik kemampuan sikap religius, sikap sosial, intelektual, kemampuan berkomunikasi, sikap peduli dan partisipasi aktif dalam membangun kehidupan berbangsa dan bermasyarakat yang lebih baik. Selain itu, perkembangan kurikulum di Indonesia pada tahun 2013 untuk pembelajaran IPA mengarah pada konsep proses pembelajaran " *Integrated science*" atau IPA Terpadu sebagai mata pelajaran di sekolah. Tidak hanya sebagai disiplin ilmu saja, namun juga IPA terpadu sebagai pendidikan berorientasi aplikatif, meningkatkan kemampuan belajar dan berpikir peserta didk, sehingga membangun rasa ingin tahu dan rasa peduli serta bertanggung jawab terhadap

lingkungan alam sekitar dan sosialnya.

Dengan adanya kurikulum 2013, peserta didik dituntut untuk berproses secara aktif dalam mencari, mengolah, mengkonstruksi dan menerapkan pengetahuan. Maka dari itu, sangat diperlukan suatu upaya berupa inovasi guru dalam menyiasati pembelajaran di dalam kelas. IPA sebagai salah satu muatan pembelajaran dalam kurikulum 2013 yang diajarkan di sekolah merupakan disiplin ilmu yang dapat diterapkan dalam masyarakat. Sehingga IPA dapat dikatakan memegang peran yang penting dalam kehidupan manusia. Hal ini dikarenakan kehidupan manusia sangat bergantung pada alam, zat yang tekandung di alam dan segala jenis gejala yang terjadi di Alam (Wisudawati & Sulistyowati, 2015). Sejalan dengan hal tersebut juga, muatan materi IPA dapat melatih peserta didik berpikir kritis dan objektif (Andyani, 2017).

Dalam suatu pembelajaran tentunya menuntut peserta didik untuk menguasai konsep IPA setelah mempelajari uraian materi-materi pokok tertentu. Penguasaan tersebut diperoleh melalui proses IPA seperti eksperimen maupun pengamatan, dari hal tersebut peserta didik mampu menggunakan pengetahuannya untuk memecahkan persoalan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Setiap pembelajaran memilki maksud dan tujuan tertentu, seperti halnya pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah untuk memperoleh atau menambah keyakinan terhadap Tuhan Yang Maha Esa, memperluas pengetahuan tentang konsep pembelajaran yang ada dalam IPA, menumbuhkan rasa cinta terhadap lingkungan dan penciptaan alam semesta, melatih sikap dan keterampilan ilmiah sebagai bekal ilmu pengetahuan untuk melanjutkan pendidikan ke tingkat yang lebih tinggi. Dalam belajar IPA siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan potensinya melalui proses pengamatan

terhadap alam sekitar dan seisinya, sehingga dalam hal ini siswa akan dihadapkan dengan model pembelajaran yang lebih mementingkan tingkat kreativitas atau keterampilan dan kemandirian siswa dalam memahami materi dan konsep pembelajaran secara langsung berdasarkan hasil pengamatan dan penemuan terhadap fenomena-fenomena yang terjadi untuk kemudian dikonsepkan dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari guna untuk menyelesaikan persoalan yang terjadi dalam masyarakat (Sulthon, 2016).

Karakteristik Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai produk mencakup fakta, konsep, prinsip, teori dan Hukum tentang IPA. IPA pada dasarnya terdiri dari tiga komponen, yaitu: sikap ilmiah, proses ilmiah dan produk ilmiah. Sehingga, IPA merupakan proses aktif atau kegiatan menggunakan akal pikiran dalam mempelajari gejala-gejala atau fenomena-fenomena alam yang sebelumnya belum dapat direnungkan, tidak hanya berisi atas berbagai macam fakta atau kumpulan pengetahuan yang harus dihafal. IPA dapat menggunakan apa yang sebelumnya diketahui untuk mempelajari atau memahami ilmu lain yang sebelumnya tidak diketahui. IPA dapat memungkinkan berkembang secara dinamis dengan cara pemecahan suatu masalah yang telah dirumuskan, sehingga kumpulan pengetahuan IPA juga bertambah (Fatimah, 2017).

B. Kaitan Sains, Teknologi, dan Masyarakat

Kemajuan teknologi yang sangat pesat menyebabkan dampak di berbagai bidang. Perkembangan teknologi tidak terlepas dari perkembangan sains yang semakin pesat (Junita & Halim, 2016). Bisa dikatakan bahwa teknologi merupakan pemicu perkembangan sains dan ada kalanya perkembangan sains berdampak pada terciptanya kemajuan teknologi. Oleh karena itu, sains dan teknologi adalah *mutualisme* (hubungan timbal balik yang

saling menguntungkan). Teknologi diciptakan untk memenuhi kebutuhan masyarakat. Sehingga bisa diketahui bahwa dengan adanya teknologi akan memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-harinya. Masyarakat tidak hanya menerima teknologi-teknologi baru namun juga harus bisa menggunakan dan memanfaatkan teknologi yang sudah ada. Apabila masyarakat sebagai pengguna produk teknologi belum bisa menggunakan teknologi yang sudah ada, maka perlu kesiapan untuk menggunakan produk teknologi. Oleh karena itu, sains juga berperan dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang suatu produk teknologi yang baru. Selain itu, dapat juga meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang penggunaan sumberdaya alam atau meningkatkan pemahaman masyarakat tentang gejala alam dalam kehidupan sehari-hari.

C. Pendekatan Sains, Teknologi, dan Masyarakat

Perkembangan era dari tahun ke tahun sangat berpengaruh terhadap perkembangan sains dan teknologi yang semakin pesat. Kemajuan dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi telah membawa dampak positif maupun dampak negatif salah satunya dalam bidang pendidikan. Dengan adanya perubahan ini maka masyarakat Indonesia diharapkan untuk tidak ketinggalan informasi dan mampu bersaing di era revolusi industri ini.

Berdasarkan hal diatas, seiring dengan perkembangan era maka dalam dunia pendidikan juga terdapat perubahan kurikulum yang disusun dan diharapkan mampu menghasilkan generasi penerusyang berkualitas. Proses perkembangan sains dan teknologi yang sangat pesat tersebut menyebabkan peserta didik dalam belajar tidak bisa untuk mempelajari semua fakta dan konsep-konsep sains dalam keterbatasan waktu (Afni, 2014). Oleh karena itu, peran guru dalam dunia pendidikan sangatlah penting untuk memilih dan mengajarkan konsep yang esensial

serta bisa melatih peserta didik untuk berpikir, menganalisis dan memecahkan atau menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya.

Upaya guru dalam hal itu yakni guru perlu mencari isu-isu yang sedang berkembang dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan teknologi yang ada di sekitarnya. Sehingga dengan kreatif peserta didik mampu menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep yang sesuai/relevan baik secara individu atau mandiri maupun dengan bimbingan guru. Oleh karena itu, pentingnya penggunaan pendekatan sains, teknologi, dan masyarakat dalam pembelajaran IPA, yaitu pembelajaran yang didasari dengan teori konstruktivisme dan dapat di terapkan atau diaplikasikan ke dalam masyarakat sekitar.

Sains, Teknologi, dan Masyarakat (STM) adalah terjemahan Bahasa Indonesia dari *Science Technology Society* (*STS*) yang pertama kali berkembang di Amerika Serikat. Gerakan pendidikan sains ini merupakan kepekaan dan respon masyarakat terhadap kondisi dan situasi pendidikan sains yang pada saat itu dinilai kurang optimal dalam mempersiapkan generasinya dalam menghadapi perkembangan sains dan teknologi di lingkungannya. Upaya pemecahan masalah yang dilakukan yakni para guru dan pendidik di Amerika Serikat sepakat untuk menerapkan pendekatan STM dalam pendidikan sains di sekolah. Setelah itu, STM ini juga berkembang di Inggris dan mulai banyak menjadi perhatian di Indonesia sekitar abad 20-an.

Menurut *National Science Teachers Associations* (NSTA) memandang sains, teknologi, dan masyarakat sebagai *the teaching and learning of science in the context of human experience.* Sains, teknologi, dan masyarakat dipandang sebagai model pembelajaran yang senantiasa sesuai dengan konteks pengalaman manusia. Hal ini sependapat dengan Yager (1996), bahwa Pendekatan STM merupakan pendekatan yang menekankan pada

belajar konsep sains pada konteks pengalaman kehidupan nyata dan aplikasinya pada permasalahan kehidupan nyata/isu-isu. Selanjutnya menurut Laksmi, mengatakan bahwa pendekatan Sains Teknologi dan Masyarakat merupakan pendekatan yang menyajikan masalah sosial dan dijadikan sebagai topik dalam pembelajaran serta dapat memberikan pengalaman belajar dalam mengidentifikasi suatu masalah yang terkait dengan ilmu pengetahuan, teknologi dan masyarakat (Eva, Laksmi, Parmiti, & Kusmariyatni, 2013).

Berdasarkan hal yang telah dipaparkan diatas dapat disimpulkan bahwa pendekatan sains teknologi dan masyarakat adalah suatu pendekatan yang menekankan pada pengalaman belajar peserta didik di kehidupan nyata dengan penyajian masalah sebagai topik dalam pembelajaran. Sehingga guru perlu mempersiapkan isu-isu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan materi yang diajarkan untuk kemudian dipecahkan dengan alternatif solusi yang sesuai.

Pendekatan Sains, Teknologi, dan Masyarakat (STM) adalah suatu perubahan didalam pengajaran sains, oleh para pendidik sains mengatakan sebagai pendekatan yang mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi abad 21, sebab pendekatan ini merupakan pembelajaran dalam konteks pengalaman manusia. Pembelajaran sains, teknologi, dan masyarakat memanfaatkan teknologi sebagai penghubung antara sains dan masyarakat, sehingga seorang guru harus memiliki strategi pembelajaran yang memadukan antara pemahaman dengan pemanfaatan sains, teknologi, dan masyarakat tujuannya agar konsep-konsep yang ada dalam sains dapat diterapkan dan diaplikasikan melalui keterampilan peserta didik yang nantinya akan bermanfaat bagi peserta didik itu sendiri dan juga masyarakat (Afni, 2014).

Dalam memahami sains dan teknologi berarti harus memiliki kemampuan untuk mengatasi masalah dengan

menggunakan konsep-konsep ilmu, mengenal teknologi yang ada di masyarakat serta dampaknya, mampu menggunakan dan memelihara hasil teknologi, kreatif membuat hasil teknologi sederhana dan mampu mengambil keputusan berdasarkan nilai-nilai yang berlaku dalam masyarakatnya (Afni, 2014).

Hasil penelitian tentang pendekatan STM dalam pembelajaran menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STM dapat menciptakan kelas yang produktif dan menyenangkan, sehingga dapat meningkatkan kreativitas dan kerjasama antara peserta didik. Sehingga peserta didik mampu mengaitkan konsep yang ada dalam sains dengan permasalahan yang terjadi di masyarakat dan lingkungan sekitarnya. Pembelajaran yang dilakukan di sekolah memberi manfaat bagi masayarakat dengan tetap memperhatikan dampak terhadap lingkungan (Ifadloh, Santoso, & Supardi, 2012). Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Junita, bahwa penerapan pendekatan STM pada pembelajaran kimia materi asam basa memberikan respon positif dan dapat meningkatkan kesadaran peserta didik terhadap lingkungan sekitarnya. Praktik pembelajaran dengan pendekatan STM ini membawa peserta didik ke situasi tentang isu-isu pencemaran lingkungan dan menuntun peserta didik untuk mengeksplorasi dan menggunakan berbagai informasi untuk menyelesaikan persoalan pencemaran lingkungan (Junita & Halim, 2016).

Berdasarkan hal tersebut, pendekatan sains, teknologi, dan masyarakat merupakan suatu alternatif yang dapat diterapkan pada pembelajaran IPA agar terjadi proses belajar yang bermakna dan meningkatkan berpikir kritis peserta didik dalam menghadapi problematika kehidupan yang ada dilingkungannya. Sesuai dengan saran penelitian oleh Suteja bahwa penyampaian materi IPA sebaiknya menggunakan pendekatan pembelajaran yang inovatif serta bersifat menyenangkan sehingga suasana belajar di

kelas lebih kondusif dan juga dapat lebih bermakna. Salah satunya dengan pendekatan STM yang dapat membantu peserta didik dalam menemukan isu-isu masalah, meningkatkan kemampuan bertanya peserta didik, pengetahuan yang diperoleh relatif lama dan rasa ingin tahu peserta didik yang tinggi (Prawesthy & Wijayanti, 2017).

D. Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Sains, Teknologi, dan Masyarakat

Pendekatan sains, teknologi, dan masyarakat dilandasi oleh paham konstruktivis berarti adanya kaitan antara keadaan nyata di luar kelas dengan konsep yang dikembangkan, sehingga peserta didik lebih mudah untuk mengkonstruk pengetahuan atau konsep yang ada di IPA. Dalam mempelajari suatu materi IPA yang baru, pengalaman belajar yang telah berlalu dari seseorang itu akan mempengaruhi terjadinya proses belajar IPA (Jamhari & Rede, 2013). Dengan memahami suatu konsep IPA maka peserta didik akan termotivasi untuk belajar bahkan mencari informasi dari berbagai sumber.

Dalam pembelajaran IPA seharusnya diciptakan suatu kondisi dan situasi agar peserta didik selalu aktif dan memiliki rasa ingin tahu terhadap permasalahan alam sekitar, sehingga peserta didik dapat melatih potensi yang ada dalam dirinya untuk diasah dan dikembangkan. Dengan adanya potensi yang dimiliki peserta didik tersebut akan mampu mengatasi setiap tantangan dalam kehidupan dan perkembangan teknologi yang sangat pesat (Prawesthy & Wijayanti, 2017). Pembelajaran STM pada dasarnya dirancang untuk memberikan pemahaman tentang kaitan antara sains, teknologi, dan masyarakat yang bermanfaat dalam melatih kepekaan peserta didik terhadap lingkungan sekitar sebagai akibat dari perkembangan sains dan teknologi (Abas, 2012).

Dalam proses pembelajaran IPA, guru seharusnya kreatif

dalam mengajar agar peserta didik lebih tertarik terhadap mata pelajaran IPA misalnya dengan menggunakan pendekatan dan model tepat. Namun tidak ada pendekatan, model atau metode yang paling tepat atau baik untuk diterapkan dalam proses pembelajaran, melainkan yang sesuai dengan materi pelajaran dan kebutuhan peserta didik. Pendekatan sains, teknologi, dan masyarakat merupakan salah satu inovasi dan strategi pembelajaran yang dirancang untuk membantu peserta didik dalam memahami teori secara mendalam melalui pengalaman belajar praktik empiris (Nawawi & Minasari, 2017).

Pendekatan pembelajaran akan berjalan efektif apabila menggunakan model pembelajaran yang sesuai. Model pembelajaran STM terdiri dari beberapa sintaks dalam pembelajaran yakni sebagai berikut, fase I (tahap invitasi/inisiasi/ apersepsi/eksplorasi); faseII (tahap pembentukan konsep); fase III (tahap aplikasi konsep atau penyelesaianmasalah); fase IV (tahap pemantapankonsep); fase V (tahap penilaian) (Poedjiadi, 2010).

Tabel 1. Tahapan/Sintaks Model Pembelajaran Sains, Teknologi, dan Masyarakat.

No	Sintaks Pembelajaran	Penjelasan
1	Iniasi/Invitasi/Apersepsi/Eksplorasi	Tahap pendahuluan yang dilakukan dengan memberikan stimulus pada peserta didik dengan menyajikan isu-isu atau topik tertentu. Peserta didik diberi kesempatan untuk mengemukakan pendapat dan gagasannya, sehingga peserta didik dituntut untuk terampil, aktif dan kreatif dalam memberikan penjelasan dan contohnya untuk menanggapi suatu persoalan.

2	Pembentukan Konsep	Tahap kedua yang menuntut peserta didik untuk dapat menafsirkan, mengklasifikasikan, membandingkan, memberikan contoh dan menjelaskan untuk mencapai indikator pemahaman konsep dan mengkonstruk pengetahuannya sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep.
3	Aplikasi Konsep dalam kehidupan	Tahap yang dilakukan guru dalam membimbing peserta didik untuk membuat suatu produk sederhana. Suatu pemahaman konsep yang sebelumnya terjadi akan membantu siswa dalam mengatur dan mensitesis informasi yang dikembangkan dalam kehidupan sehari-hari.
4	Pemantapan Konsep	Tahap selanjutnya ini merupakan tahap dimana guru meluruskan suatu kesalah jika terjadi miskopsepsi selama kegiatan pembelajaran dan pemahaman serta memberikan penguatan pada materi yang dipelajari. Peserta didik diharapkan dapat meringkas dan menarik inferensi atau kesimpulan dari pembelajaran yang dipelajari.
5	Penilaian/Evaluasi	Tahap yang dilakukan untuk menilai dan mengetahui tingkat pembelajaran peserta didik selama proses pembelajaran.

Penerapan model STM ini yang diterapkan dalam pembelajaran IPA cukup efektif. Model pembelajaran sains, teknologi, dan masyarakat sebagai alternatif yang digunakan untuk meningkatkan penguasaan kompetensi pengetahuan IPA pada siswa agar dapat menciptakan suasana pembelajaran yang

menarik, menyenangkan dan tidak membosankan bagi siswanya (Lestari, Desy & Ardana & Putra, 2016). Hal ini juga dibuktikan dengan penelitian sebelumnya, bahwa penerapan model pembelajaran sains, teknologi, dan masyarakat (STM) berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa (Nawawi & Minasari, 2017). Penerapan model pembelajaran STM juga dapat meningkatkan minat siswa terhadap sains serta dapat membentuk katakter dan kepribadian siswa yang literasi sains dan teknologi (Nufus & Fatisa, 2016). Model sains, teknologi, dan masyarakat dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis terhadap konsep yang diimplementasikan dalam berbagai perangkat pembelajaran (Amaniyah, 2015).

Salah satu contoh pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang dapat diterapkan dengan pendekatan sains, teknologi, dan masyarakat (STM) adalah materi tentang pesawat sederhana. Dalam proses pembelajaran, guru dapat memancing siswa untuk memahami konsep materi pesawat sederhana melalui pengalaman dan pengamatan fenomena di lingkungan sekitar yang telah peserta didik ketahui sebelumnya dalam kehidupan sehari-hari, bahwa terciptanya pesawat sederhana yang dapat membantu dan meringankan pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari karena adanya berbagai persoalan yang dihadapi oleh masyarakat dalam menjalani aktivitas kehidupan sehari-hari, salah satu contohnya dalam melakukan pekerjaan seperti halnya mengangkat beban berat, memotong benda, memindahkan benda yang besar dari tempat satu ke tempat lainnya. Pekerjaan tersebut mustahil bisa dilakukan dengan mudah dan cepat tanpa adanya bantuan dari peralatan, oleh karena itu, sains berperan untuk memberikan solusi terhadap persoalan yang dihadapi oleh masyarakat tersebut, yaitu untuk memudahkan manusia untuk melakukan pekerjaan tersebut diciptakanlah berbagai peralatan seperti pemotong benda

(gunting, tang, dan lain-lain) dan teknologi pengangkat beban berat: (*excavator, crane, lift,* dan lain-lain) yang dapat membantu dan meringankan pekerjaan manusia.

Setelah peserta didik memahami konsep tentang materi yang telah dipelajari, guru juga melatih kemampuan peserta didik untuk dapat berinovasi dan menerapkan materi yang telah dipelajarinya dalam kehidupan sehari-hari, salah satu contohnya guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk menciptakan sebuah produk dalam sekala kecil yang dapat digunakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat luas, dimana dengan adanya produk tersebut masyarakat merasa terbantu dan menjawab persoalan yang sedang dihadapi oleh masyarakat, dengan begitu guru telah mempersiapkan generasi peserta didik yang literasi sains.

E. Hubungan Sains, Teknologi, dan Masyarakat dengan Problematika Kehidupan

Proses pendidikan IPA sesunguhnya dijalankan dalam rangka memenuhi kebutuhan akan sumber daya manusia yang sanggup menyelesaikan permasalahan yang melingkupiya. Itu artinya, setiap proses pendidikan harus mengimplementasikan berbagai bentuk pelajaran dengan muatan lokal serta berbanding lurus dengan kebutuhan masyarakat yang ada. Sehingga generasi pendidikan yang terwujud adalah sumber daya manusia yang sanggup memecahkan persoalan yang sedang terjadi di tengah-tengah masyarakat dengan *life skills* yang peserta didik dapatkan semenjak menempuh pendidikan di bangku sekolahnya (Nurohman, 2006).

Selama ini, model pembelajaran yang ada mengarahkan peserta didik untuk senantiasa *teks book,*sehingga model pembelajaran tersebut telah mematikan kreativitas peserta didik. peserta didik diajarkan terus-menerus menjadi “pemulung” gagasan atau produk ilmiah orang barat tanpa pernah dijarahkan

untuk merancang dan menciptakan gagasan maupun produk-produk ilmiah dari pemikirannya sendiri. Peserta didik jugatidak dibiasakan untuk membangun sendiri pengetahuannya berdasarkan pengalaman terhadap pengamatan fenomena-fenomena yang terjadi yang telah didapat sebelumnya yang ada di lingkungan sekitarnya. Keadaan ini telah menyebabkan "kematian" *thingking skills* yang sudah menjadi bagian dari konsep *life skills.*

Melihat kondisi tersebut yang cukup memprihatinkan, oleh karena itu para pemerhati maupun praktisi dunia pendidikan di Indonesia dituntut untuk segera berupaya melakukan perbaikan. Dalam hal ini salah satu pendekatan pembelajaran IPA yaitu dengan pendekatan sains, teknologi, dan masyarakat (STM) dalam menghadapi problematika kehidupan masyarakat. Pendekatan ini ada, dimaksudkan supaya dapat menjembatani kesenjangan antara pembelajaran IPA dalam teks dengan kemajuan teknologi dan perkembangan masyarakat. Dengan pendekatan ini, peserta didik akan dilatih untuk membiasakan diri bersikap peka dan peduli akan masalah-masalah sosial dan lingkungan yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi. Melihat pengembangan pendekatan STM tersebut, maka pendekatan STM dalam proses pembelajaran IPA sangat layak diimplementasikan sebagai uapaya peningkatan *life skills* peserta didik dalam menghadapi problematika kehidupan yang terjadi dalam masyarakat.

SIMPULAN

Berdasarkan paparan diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA dengan pendekatan sains, teknologi, dan masyarakat merupakan Inovasi dan Alternatif yang efektif. Hal ini dikarenakan ada beberapa alasan yakni Pendekatan STM melatih berpikir kritis, meningkatkan *life skills,* meningkatkan motivasi dan

minat belajar siswa sehingga hasil belajar siswa juga akan optimal. Selain itu, pendekatan STM pada pembelajaran IPA dapat bermakna karena melalui konsep-konsep yang diajarkan akan di aplikasikan secara langsung melalui pengalaman praktek sehingga siswa dapat menyelasaikan masalah apabila terdapat problematika kehidupan yang harus diselesaikan di lingkungannya.

DAFTAR PUSTAKA

Abas. (2012). *Perbandingan Hasil Belajar Model Cooperative Learning dengan Model Science Technology Society pada Siswa Kelas X MAN 1 Model Kota Bengkulu*. *X*(1), 11–16.

Afni, N. & K. & A. (2014). *Penerapan Pendekatan STM (Sains Teknologi Masyarakat) pada Konsep Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis di SMA Negeri 4 Wira Bangsa Meulaboh*. *2*(2), 77–82.

Eva, N. P., Laksmi, W., Parmiti, D. P., & Kusmariyatni, N. (2013). *Pengaruh Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Bermuatan Kearifan Lokal Tri Hita Karana terhadap Sikap Ilmiah Siswa Kelas IV SD Negeri 1 Ubud*. (1).

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan Katak Hijau (Rana macrodon). *Review on Scientific Education*, *1*(1).

Fajar, D. M. (2019b). *Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains*. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1*. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, *1*(1), 9–18.

Fatimah. (2017). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran IPA dengan Metode Demonstrasi Dikelas V

SDN 10 Biau. *Jurnal Kreatif Tadulako*, *5*(4), 85–96.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. *2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018)*.

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pena Sains*, *4*(1), 16–21.

Ifadloh, V. N., Santoso, N. B., Supardi, K. I., & Artikel, I. (2012). Metode Diskusi dengan Pendekatan Science, Environment, Technology, Society dan Media Question Card. *Unnes Science Education Journal*, *1*(2).

Jamhari, M., & Rede, A. (2013). *Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada Pelajaran IPA Pokok Bahasan Daur Air Siswa Kelas V SDN 2 Dataran Bulan*. *1*(2), 24–31.

Junita, S., & Halim, A. (2016). Penerapan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) untuk Meningkatkan Kesadaran Siswa terhadap Lingkungan pada Pembelajaran Kimia Materi Asam Basa. *Pendidikan Sains Indonesia*, *04*(01), 129–139.

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang*, *3*(4), 149–157.

Komariah, S., Azmi, N., & Gloria, R. Y. (2015). Penerapan

Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, Society) Dalam Pembelajaran Biologi Berbasis IMTAQ untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Pencemaran Lingkungan di SMA. *Scientiae Educatia*, *5*(1).

Lestari, Desy & Ardana & Putra, A. (2016). Penerapan Pendekatan Saintifik Berbantuan Model Kompetensi Pengetahuan IPA. *E-Journal PGSD*, *4*(1).

Nawawi, S., & Minasari, U. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa pada Pokok Bahasan Ekosistem Kelas VII MTs. *Bioilmi*, *21*(1), 47–57.

Nufus, H., & Fatisa, Y. (2016). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran STM (Sains, Teknologi, Masyarakat) menggunakan Media Peta Konsep terhadap Minat Belajar. *Pendidikan Kimia*, 9–16.

Nurohman, S. (2006). Penerapan Pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat (STM) dalam Pembelajaran IPA sebagai Upaya Peningkatan Life Skill Peserta Didik. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, *2*(2), 59–71.

Prawesthy, I., & Wijayanti, A. (2017). Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VIII. *Ilmiah Pendidikan IPA*, *4*(1), 1–6.

Sulthon. (2016). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran IPA dengan Metode Demonstrasi di Kelas V SDN 10 Biau. *Elementary*, *4*(1).

Susanti, L. Y. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Kimia Ber-basis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/SMK Pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, *6*(2), 32–40.

Trianto. (2017). *Model Pembelajaran Terpadu : Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.

Wisudawati, A. W., & Sulistyowati, E. (2015). *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.

REVIEW PENERAPAN PEMBELAJARAN ILMU PENGETAHUAN ALAM DALAM K-13: KAJIAN EVALUASI KONTEKSTUALITAS

Umi Nur Choirun Nisa'
Nofal Fajri Hamdani
Rafiatul Hasanah

Program Studi Tadris IPA IAIN Jember
umichoirun01@gmail.com

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum merupakan seperangkat rencana pembelajaran dan pengaturan mengenai tujuan, isi, tambahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai suatu tujuan pendidikan (Dedi, 2013). Dalam Undang-Undang no.20 Tahun 2003 tentang sistem Pendidikan Nasional pada (pasal 36), untuk mewujudukan suatu tujuan pendidikan nasional, beberapa hal yang diperhatikan dalam penyususnan kurikulum yaitu peningkatan iman dan takwa,

peningkatan akhlak mulia, peningkatan potensi, kecerdasan, minat peserta didik, dan keragaman potensi daerah serta lingkungan. Oleh sebab itu penyusunan kurikulum yang dilakukan oleh satuan pendidikan harus memperhatikan potensi yang ada di daerah dan lingkungan serta karakter peserta didiknya.

Karena adanya perkembangan potensi yang ada di masyarakat kurikulum dapat berubah dan berkembang seiring dengan kebutuhan masyarakat yang bertujuan untuk menyempurnakan proses pendidikan yang ada di Indonesia. Berbagai upaya pemerintah dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan. Salah satunya yaitu pengembangan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 ini merupakan penyempurnaan dari kurikulum sebelumnya yaitu KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan), dimana perubahan tersebut terjadi pada aspek standar kompetensi lulusan, standar proses, standar isi, dan standar penilaian (Kemendikbud, 2013). Hal ini senada dengan penjabaran di salam sistem pendidikan nasional isi kurikulum 2013 menyatakan bahwa kurikulum harus tanggap terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, budaya teknologi dan seni yang dapat membangun rasa ingin tahu dan kemampuan peserta didik untuk memanfaatkan secara tepat (Kemendikbud, 2012).

Menurut (Festiyed, 2015) hal yang ditekankan pada kurikulum 2013 yaitu pada penyempurnaan pola pikir, penguatan proses pembelajaran, dan penyesuaian pembelajar untuk menjamin kesesuaian antara apa yang diinginkan dan apa yang dihasilkan. Oleh sebab itu pengembangan kurikulum 2013 harus sesuai dengan revisi Standar Kompetensi Lulusan yang telah dirumuskan oleh Permendikbud. (Permendikbud, 2016).

Pedoman pengembangan kurikulum 2013 menyebutkan bahwa pembelajaran IPA tingakat SMP dilaksanakan dengan berbasis keterpaduan yaitu pembelajaran IPA terpadu (*integrative science)* yang bukan lagi sebagai disiplin ilmu. Melainkan pembela-

jran yang lebih mengarah pada pengembangan kemampuan berfikir, aplikatif, kamapuan belajar, rasa ingin tahu, dan pembangunan sikap peduli dan bertanggung jawab pada lingkungan alam dan sosial. *Integrative science* merupakan pembelajaran yang memadukan berbagai aspek yaitu domain sikap, pengetahuan, dan keterampilan. IPA terpadu terdiri dari aspek fisika, bilogi, kimia serta bumi dan antariksa yang sudah terpadu dalam KD mata pelajaran IPA, tetapi tidak semua aspek tersebut dapat dipadukan satu sama lain dalam suatu topik tertentu sesuai dengan sudut pandang kajiannya. Pembelajaran IPA terpadu dimaksudkan untuk tidak hanya mempelajari konsep IPA sesuai kurikulum tetapi lebih kepada konsep yang terdapat pada objek ataupun fenomena yang terjadi di alam. Proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Sehingga pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan tujuan kurikulum (Thabrani, 2012).

Pembelajaran IPA dilaksanakan berdasarkan pada standar isi kurikulum yang bertujuan untuk membentuk siswa yang memiliki ilmu pengetahuam (have a body of knowledge), standar proses siswa untuk memiliki keterampilan ilmiah (scientific skills), keterampilan berfikir (thinking skills) dan strategi berfikir (strategi of thinking). Dengan keberhasilan penerapan pembelajaran IPA maka akan memberikan karakter bagi siswa berupa *soft skill*, sehingga untuk memahami lingkunganya siswa memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap. Sehingga apa yang dipelajari lebih bermakna. Seharusnya pembelajaran IPA tidak hanya sebatas teori yang didapatkan didalam kelas akan tetapi penerapan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan juga sangat penting.

Namun kenyataan dilapangan kurikulum 2013 disikapi dengan cara berbeda oleh pelaku pendidikan. Karena tidak semua

warga sekolah memahami esensi dari kurikulum 2013, yang mana sekolah masih menghadapi kesulitan dalam proses pelaksanaan, karena gagal dalam mengerahkan sumber daya pendidikan secara optimal, sehingga belum mampu mensinergikan seluruh kegiatan pengembangan sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, memang dalam kurikulum 2013 siswa dituntut untuk belajar mandiri, namun seharusnya guru tidak selalu menyuguhi siswa dengan penyelesaian soal-soal ujian dan menuntut siswa untuk memahami materi dengan sendirinya. Dalam hal ini nilai karakter siswa tidak terpenuhi, dan pembelajaran secara langsung tidak terlaksana, selain itu salah satu standar pembelajaran IPA yaitu proses akan membentuk siswa yang memiliki keterampilan ilmiah (scientific skills) juga tidak terlaksana, karena tidak ada pembelajaran yang menerapkan sebuah proses, dalam hal ini juga berpengaruh pada tujuan pembelajaran lebih bermakna.

Sehingga ditemukan bahwa siswa belum mampu menerapkan apa yang sudah didapatkan di sekolah, karena siswa dituntut untuk memahami teori sebatas untuk menyiapkan ujian di akhir sekolah. Selain itu siswa belajar dengan tidak memahami konsep namun lebih banyak mengangap bahwa itu semua sebagai pengetahuan saja tidak lebih, sehingga belajaranya lebih bersifat hafalan. Sehingga siswa cenderung untuk menghafal maeri tanpa harus memahami konsep untuk menerapkan dalam kehidupan sehari-hari dan terkesan monoton. Padahal ketika mereka melakukan ujian yang harus mereka hafalkan sangat banyak, dan daya ingat untuk gaya belajar tidak bertahan lama, sehingga siswa masih harus menghafal ulang. Pembelajaran lebih bermakna apabila proses IPA dilakukan seperti eksperimen maupun pengamatan, dari hal tersebut peserta didik mampu menggunakan pengetahuannya untuk memecahkan persoalan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga pembelajaran lebih bermakana dan akan sering diingat.

Kesenjangan yang telah menjadi budaya dalam pembelajaran IPA sangat di sayangkan, karena pembelajaran IPA merupakan pembelajaran yang menekankan pada suatu sikap, proses, produk, dan aplikasi (Endah, puguh, dan Mohammad, 2015). Selain itu pembelajaran IPA akan lebih bemakna apabila terdapat kesinambungan antara materi dengan aktifitas kehidupan sehari-hari di lingkungan tempat tinggal siswa yang kemudian digunakan sebagai sumber belajar (Arifatun, Sudarmin, dan samini, 2015). Dalam hal ini, merubah model dan gaya pembelajaran IPA sangat dibutuhkan, yaitu dengan menyisipkan contoh-contoh kegiatan sehari-hari kedalam konsep pembelajaran dan melakukan sebuah praktikum. Sehingga dengan ini diharapkan *mindset* siswa pada pembelajaran IPA yang mengedepankan proses science akan terbentuk.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebegai berikut, yaitu:

1. Bagaimana pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang baik dan benar?
2. Mengapa Ilmu Pengetahuan Alam penting dalam kehidupan sehari-hari?
3. Bagaimana penerapan Ilmu Pengetahuan Alam dalam kehidupan sehari-hari?

C. Tujuan

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk:

1. Mendiskripsikan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang baik dan benar.
2. Mendeskripsikan pentingnya Ilmu Pengetahuan Alam dalam kehidupan sehari-hari.
3. Menjelaskan penerapan Ilmu Pengetahuan Alam dalam

kehidupan sehari-hari.

PEMBAHASAN

A. Pembelajaran IPA

Ilmu pengetahuan alam adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang alam beserta isinya yakni ilmu yang mencakup peristiwa dan gejala-gejala yang muncul di alam. Materi-materi pelajaran IPA memiliki hubungan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, oleh karena itu IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib diberikan, dimana proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi peserta didik agar peserta didik dapat menjelajahi dan memahami alam sekitar secara sistematis. Pendidikan IPA diarahkan untuk menemukan dan berbuat sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar (Trianto, 2007).

IPA adalah pengetahuan khusus yaitu dengan melakukan obsevasi, eksperimentasi, penyimpulan, penyusunan teori dan demikian seterusnya kait mengkait antara cara yang satu dengan cara yang lain (Abdullah, 1998). Tujuan pembelajaran IPA tidaklah hanya sekedar siswa memiliki pemahaman tentang alam semesta saja, melainkan melalui pendidikan IPA siswa juga diharapkan memiliki kemampuan, (1) mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep IPA yang bermanfaat dan dapat diterpkan dalam kehidupan sehari-hari, (2) mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif dan kesadaran tentang adanya hubungan yang saling mempengaruhi keterampilan proses untuk menyelidiki alam sekitar, memecahkan masalah dan membuat keputusan, (3) meningkatkan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara, menjaga dan melestarikan lingkingan alam. Oleh karena itu IPA merupakan

salah satu mata pelajaran yang penting bagi siswa karena perannya sangat penting berguna dalam kehidupan sehari-hari (Sudjana, 1991).

Pembelajaran IPA dikatakan berhasil apabila semua tujuan pembelajaran yang telah ditentukan dapat tercapai, yang terungkap dalam hasil belajar IPA. Namun dalam kenyataannya, masih ada sekolah–sekolah yang memiliki hasil belajar IPA yang rendah karena belum mencapai standar ketuntasan yang telah ditentukan.

Karakteristik Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai produk mencakup fakta, konsep, prinsip, teori dan Hukum tentang IPA. IPA pada dasarnya terdiri dari tiga komponen, yaitu: sikap ilmiah, proses ilmiah dan produk ilmiah. Sehingga, IPA merupakan proses aktif atau kegiatan menggunakan akal pikiran dalam mempelajari gejala-gejala atau fenomena-fenomena alam yang sebelumnya belum dapat direnungkan, tidak hanya berisi atas berbagai macam fakta atau kumpulan pengetahuan yang harus dihafal. IPA dapat menggunakan apa yang sebelumnya diketahui untuk mempelajari atau memahami ilmu lain yang sebelumnya tidak diketahui. IPA dapat memungkinkan berkembang secara dinamis dengan cara pemecahan suatu masalah yang telah dirumuskan, sehingga kumpulan pengetahuan IPA juga bertambah.

Dapat kita pahami bersama bahwa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang memiliki karakter khusus dalam mempelajari fenomena alam yang faktual, baik berupa kenyataan atau kejadian dan dengan sebab akibatnya. Dan perlu ditekankan bahwa proses pembelajaran IPA, lebih menekankan pada pendekatan keterampilan proses, peserta didik dapat menemukan fakta-fakta, membangun konsep sains, teori dan sikap ilmiah peserta didik itu sendiri sehingga dapat berpengaruh positif terhadap kualitas proses pendidikan maupun produk pendidikan

(Trianto, 2007). Salah satu produk pendidikan yang diharapkan adalah siswa dapat menerapkan pembelajaran yang telah didapatkannya didalam kelas kedalam kehidupan sehari-hari, agar apa yang dipelajari oleh siswa menjadi pembelajaran yang lebih bermakna dan memiliki nilai guna dalam kehidupanya. Sehingga diharapkan proses pembelajaran IPA yang telah diterima akan mampu menjawab permasalahan yang dijumpai oleh seorang peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga diperlukan suatu proses pembelajaran IPA khusus yang mampu diaplikasikan oleh peserta didik ke dalam lingkungan atau kehidupan nyata. Hal ini juga sejalan dengan tujuan kurikulum 2013 yaitu mengembangkan potensi peserta didik baik kemampuan sikap religius, sikap sosial, intelektual, kemampuan berkomunikasi, sikap peduli dan partisipasi aktif dalam membangun kehidupan berbangsa dan bermasyarakat yang lebih baik.

B. Pentingnya IPA dalam Kehidupan Sehari-hari.

Suatu pembelajaran yang dilaksanakan didalam kelas tentu memiliki maksud dan tujuan tertentu, seperti halnya pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki maksud dan tujuan tertentu yaitu untuk menumbuhkan rasa cinta terhadap lingkungan dan penciptaan alam semesta, melatih sikap dan keterampilan ilmiah sebagai bekal ilmu pengetahuan untuk melanjutkan pendidikan ke tingkat yang lebih tinggi. Dalam belajar IPA siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan potensinya melalui proses pengamatan terhadap alam sekitar dan seisinya, sehingga dalam hal ini siswa akan dihadapkan dengan model pembelajaran yang lebih mementingkan tingkat kreativitas atau keterampilan dan kemandirian siswa dalam memahami materi dan konsep pembelajaran secara langsung berdasarkan hasil pengamatan dan penemuan terhadap fenomena-fenomena

yang terjadi untuk kemudian dikonsepkan dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari guna untuk menyelesaikan persoalan yang terjadi dalam masyarakat (Sulthon, 2016).

Namun dalam kenyataannya kebanyakan guru sebagai tenaga pendidik lebih condong terhadap bagaimana cara siswa untuk mendapatkan nilai yang baik dan bagus diakhir dari pembelajaran yang telah dilakukan, sehingga mereka disibukkan untuk mengevaluasi bagaimana siswa mengerjakan soal-soal yang telah diberikan sebelumnya dan bagaimana cara agar siswa dapat memahami materi yang telah disampaikan, sehingga guru berharap siswa dapat memecahkan pemasalahan baru yang dihadapi dalam mengerjakan soal, akibatnya tenaga pendidik atau guru kurang memperhatikan bagaimana cara mereka menjelaskan dan membiasakan siswa akan petingnya penerapan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dalam kehidupan sehari-hari hal ini kurang sesui dengan salah satu kompetensi inti yang harus ada pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dalam kurikulum 2013 pada salah satu poin yaitu memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prose-dural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata (Kemendikbud, 2013). Dari hal itu dapat dilihat bahwa pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) disini seolah-olah dilaksanakan hanya untuk menyelesaikan soal-soal yang akan diberikan pada saat ujian akhir sekolaah saja atau bertujuan untuk meluluskan siswa dengan nilai tinggi saja. padahal penerapan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dalam kehidupan sehari-hari sangatlah penting sebagai penunjang pemecahan masalah yang ditemui dikehidupan sehari-hari.

Dari hal tersebut tenaga pendidik atau guru perlu membimbing siswa agar membiasakan menerapkan apa yang telah dipelajari siswa dikelas digunakan dalam kehidupan sehari-

hari dan melihat atau membaca permasalahan yang ada di lingkungan sekitar sekitar, sehingga pembelajaran yang dilakukan dikelas tidak hanya berguna saat ujian kemudian dilupakan namun menjadi pembelajaran yang lebih bermakna bagi kehidupan siswa.

Hal tersebut juga telah diisyaratkan oleh Allah dalam Al-Quran pada surat Al-alaq ayat 1-5 :

اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِى خَلَقَ ﴿٢﴾. خَلَقَ الْإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿٣﴾. ﴿١﴾.
اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ﴿٤﴾. الَّذِى عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿٥﴾. عَلَّمَ الْإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ

Artinya:

Bacalah dengan (menyebut) Nama Rabb-mu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dengan segumpal darah. Bacalah, dan Rabb-mulah Yang Paling Pemurah. Yang mengajar (manusia) dengan perantaraan ka-lam. 5.Dia mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya. (QS. al-'Alaq [96]: 1-5).

Pada ayat pertama dikatakan bahwa "bacalah", dimana kata bacalah bukan hanya sekedar membaca bacaan yang tertulis saja, akan tetapi membaca dalam konteks ini bisa diartikan membaca lingkungan dan alam sekitar untuk menghadapi kehidupan ketika terjun di masyarakat (Mahfudz, 2012).

C. Penerapan IPA dalam Kehidupan Sehari-hari

Mata pelajaran IPA merupakan pelajaran yang erat kaitanya dengan permasalahan lingkungan. Oleh karena itu pentinggnya penerapan konsep pelajaran IPA yang sudah didapatkan didalam kelas kemudian diterapkan di kehidupan sehari-hari. Sehingga siswa tidak hanya monoton disuguhi dengan materi dan soal yang

dituntut untuk dihafalkan dan dikerjakan. Sehinga dengan menerapkan konsep siswa akan lebih mudah mengingat. Berikut beberapa contoh penerapan konsep pembelajaran IPA yang telah dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.

Dengan menggunakan konsep masa jenis kita bisa memprediksi apakah dawet yang disajikan kepada kita sudah manis. Bila cendol sudah terapung dalam larutan dawet maka dawet tersebut sudah manis, hal ini terjadi karena masa jenis cendol menjadi lebih kecil dari pada kuah dawet yang manis, namun apabila cendol tesebut belum terapung maka kuah cendol belum manis.

Kemudian penerapan konsep sistem pencernaan dalam kehidupan sehari-hari adalaah hal penting yang harus dilakuakan, karena dengan mengetahui sistem pencernaan maka akan mengetahui dampak atau akibat yang di hasilkan apabila tidak menerapkan gaya hidup benar. Contohnya makan dan minum sambil berdiri, dua hal yang sering disepelakan oleh anak-anak terutama pada keseharianya dilingkungan sekolah. Dalam pelajaran biologi diketahui bahwa minum sambil berdiri berdampak pada buruk bagi kesehatan, karena pada saat minum sambil berdiri air atau cairan tersbut akan jatuh dengan keras ke dasar usus, menabraknya dengan keras, apabila terjadi secara berulang-ulang maka akan merusak organ dalam, hal ini terjadi karena air yang masuk ke dalam tubuh akan cepat turun ke organ tubuh bagian bawah, hal tersebut di karenakan air yang dikonsumsi tidak tertampung di dalam lambung yang akan di pompa oleh jantung untuk disalurkan keseluruh organorgan tubuh, akibatnya, air tidak akan menyebar ke organ-organ tubuh yang lain, padahal menurut ilmu kedokteran tubuh manusia didominasi zat cair yaitu 70%. (Aditya Astri, 2018).

Air yang masuk dengan cara duduk akan disaring oleh sfringer. Sfringer adalah suatu maskular (otot yang memungkinkan kita bergerak) yang bisa membuka sehingga air kemih bisa lewat)

dan menutup. Setiap air minum yang kita minum akan disalurkan pada setiap po-pos penyaringan yang berada di ginjal. Nah apabila sambil berdiri ginjal tidak bisa menyaring air yang di minurm (Sohrah, 2016).

Anjuran untuk makan dan minum sambil berdiri juga disampaikan oleh Rasulullah dalam salah satu hadis riwayat Muslim dan Turmudzi "Sesungguhnya Rasulullah Shallallahu'alaihi wasallam melarang seorang muslim minum sambil berdiri."Qatadah berkata, "bagimana dengan makan?";itu lebih buruk lagi" (Sohrah, 2016). Dengan ini larangan makan dan minum tidak hanya dianjurkan oleh dokter dengan ilmu sainnya akan tetapi dalam agama juga tidak diperkenankan.

Dengan ini maka pentingnya untuk mengajarkan siswa untuk menerapkan apa yang sudah dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Tidak hanya mengerjakan soal-soal untuk dipecahkan dan mempersiapkan untuk menghadapi ujian.

KESIMPULAN

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat kita lihat bahwa tenaga pendidik atau guru perlu membimbing siswa untuk memaksimalkan penerapan Ilmu Pengetahuan Alam(IPA) dalam kehidupan sehari-hari, agar pembelajaran yang telah didapatkan lebih bermakna dan berguna dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga pembelajaran dikelas tidak terkesan hanya ingin menyelesaikan soal ujian akhir sekolah dan mendapatkan nilai yang bagus, namun tujuannya lebih luas seperti yang ingin dituju oleh Kurikulum K-13 yang salah satu poinnya adalah keterampilan dan penerapan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah. (1998). Ilmu Alamia Dasar. *Jakarta: PT Bumi Aksara.*

Aditya Astri, A. u. (2018). Screnning fungsi ginjal sebagai perbaikan Outcome Pengobatan pada penderita Diabetes Mellitus Tipe II. . *JKM e-Journal*, 191-199.

Anis, S. d. (2013). Pengembangan Modul IPA Berbasis Etnoscience Zat Aditif dalam bahan Makanan untuk kelas VIII SMP Negeri 1 Pegandol Kendal. *USEJ (Unnes Science Education Journal)*, 133-139.

Dedi, I. (2013). Kurikulum Pendidikan di Indonesia: Proses Mencari Arah Pendidikan yang Ideal di Indonesia atau Hegemoni Kepentingan Penguasa semata? *Jurnal Pemikiran Sosiologi*, 63-74.

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan Katak Hijau (Rana macrodon). *Review on Scientific Education*, *1*(1).

Fajar, D. M. (2019b). *Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains*. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1*. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, *1*(1), 9–18.

Festiyed. (2015). Studi Pendahuluan Pengimplentasian Kurikulum 2013 dalam Mengintegrasikan Pendekatan Saintifik Melalui Model Inkuiri dan Authentic Assesment dalam Pembelajaran IPA di kota Padang. *Semirata*, 1-12.

Ghasya, D. A. (2016). Urgensi Pengembangan Dimensi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Melalui Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat dalam

Menghadapi Tantangan Era Globalisasi.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. *2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018).*

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pena Sains*, *4*(1), 16–21.

Herman, Z. (Jurnal Idaroh). Karakteristik Kurikulum 2013 dan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). *2013*, 15-31.

Kebudayaan, K. P. (2012). Dokumen Kurikulum 2013.

Kebudayaan, P. M. (2016).

Kemendikbud. (2013). *Kurikulum 2013, Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Pertama (SMP)/Madrasah Tsanawiyah (MTs).* Jakarta: Kemendikbud.

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang*, *3*(4), 149–157.

Komariah, S., Azmi, N., & Gloria, R. Y. (2015). Penerapan Pendekatan SETS (Science, Environment,Technology, Society) dalam Pembelajaran Biologiberbasis Imtaq untuk

Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Pencemaran Lingkungan di Sma Negeri 8 Kota Cirebon. *Scientiae Educatia.*

Lestari, D., Ardana, & Putra, A. (2016). Penerapan Pendekatan Saintifik Berbantuan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat untuk Meningkatkan Penguasaan Kompetensi Pengetahuan IPA. *e-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha.*

Mahfudz, M. (2012). *Tafsir Al-Mishbah M. Quraish Shihab : Kajian atas Amtsal Al-Qur'an.* . Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Sohrah. (2016). Etika Makan dan Minum dalam Syariah.Al-daulah. 21-41.

Styorini E., 2. A. (2015). Efektivitas Penggunaan Modul Terintegrasi Etnosains Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Unnes Science Education Journal (USEJ)*, 1049- 1056.

Styorini E., P. K. (2015). Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Model Inkuiri Terbimbing dengan Tema Tekanan Zat Alir dan Penerapannya dalam Kehidupan Sehari-hari Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP/MTs. *Jurnal Inkuiri*, 1-9.

Sudjana, N. d. (1991). Hasil Belajar Terfokus pada Nilai atau Angka . *Bandung. PT. Remaja Rosdakarya.*

Sulthon. (2016). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran IPA dengan Metode Demonstrasi di Kelas V SDN 10 Biau. . *Elementary.*

Susanti, L. Y. (2018). PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SMA/SMK PADA MATERI REAKSI REDOKS. *JURNAL PENDIDIKAN SAINS (JPS)*,

6(2), 32–40.

Thabrani, A. M. (2012). *Paradigma Kependidikan:Pendekatan dari berbagai Perspektif*. Jember: STAIN Jember Press.

Trianto. (2007). Model Pembeljaran Terpadu dalam Teori dan Praktek. *Jakarta: Prestasi Pustaka*.

Trianto. (2017). *Model Pembelajaran Terpadu : Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.

Wisudawati, A. W., & Sulistyowati, E. (2015). *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.

PENGGUNAAN METODE PERMAINAN TRADISIONAL PATIL LELE DALAM MEMAHAMI KONSEP GERAK PARABOLA PADA PEMBELAJARAN KINEMATIKA

Diana Rohmawati
Intan Maulida Ulfa
Dinar Maftukh Fajar

Program Studi Tadris IPA IAIN Jember
rohnawatidiana@gmail.com

PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang berbagai fenomena alam yang ada di sekitar. Tujuan dari pembelajaran fisika antara lain mengembangkan pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan analisis siswa terhadap lingkungan dan sekitarnya (Azizah, Yulitiati, & Latifah, 2015). Pembelajaran fisika dituntut dapat memberikan pemahaman konsep dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

Keaktifan siswa dalam belajar fisika sangat dibutuhkan. Siswa dikatakan aktif dapat dilihat dari keaktifan dalam berpikir dan juga keaktifan dalam bertindak. Namun, dalam kenyataannya siswa masih terlihat pasif dalam berpikir maupun bertindak dalam pembelajaran fisika. Hal ini terjadi karena kebanyakan siswa beranggapan bahwa pelajaran fisika sangatlah sulit untuk dipelajari dan dipahami.

Siswa banyak mengeluh bahwa kesulitan dalam mempelajari pembelajaran fisika disebabkan oleh banyaknya rumus yang terkandung dalam mata pelajaran ini. Maka dari itu untuk menarik minat siswa dalam belajar fisika perlu dilakukan kegiatan pembelajaran yang bermakna dan menyenangkan. Sarana untuk merealisasikannya adalah dengan cara mengaplikasikan pembelajaran fisika dengan permainan-permainan tradisional masyarakat setempat. Salah satu permainan yang dapat dijadikan media pembelajaran yaitu permainan Patil Lele.

Patil lele merupakan permainan tradisional yang dimainkan dengan cara melempar atau memukul batang kayu dengan keras dan tempat bermainnya di lapangan (Ja'far, Fianto, & Yosep, 2014). Patil lele umumnya dilakukan oleh laki-laki yang jumlahnya bisa 4 sampai 6 anak. Alat yang biasa digunakan dalam permainan patil lele sangatlah sederhana dan mudah didapatkan, yaitu dua buah ranting kayu atau bambu yang ukurannya berbeda. *Bethong* adalah nama untuk tongkat yang panjang, sedangkan *janak* untuk nama tongkat yang pendek. Patil lele merupakan permainan yang mendasarkan pada kekuatan fisik berupa pertandingan antara satu orang dengan kelompok atau kelompok dengan kelompok. Salah satu hal yang diajarkan pada permainan tradisional kategori ini adalah karakter sportifitas(Kurniawan, 2018). Permainan tersebut bukan sekadar hanya untuk bersenang-senang melainkan terdapat salah satu konsep fisika yang terkandung di dalamnya. Konsep fisika yang dimaksud adalah kinematika gerak parabola.

Permainan ini hampir sama dengan permainan *online Angry Bird*. *Game Angry bird* dirancang untuk menjelaskan beberapa konsep tentang gerak parabola, seperti pengaruh sudut lontar terhadap jarak benda dan ketinggian. Pengaruh kecepatan awal terhadap jarak tempuh dan waktu (Nurwulandari, 2018).

Manfaat digunakannya permainan Patil Lele ini selain mempermudah dalam memahami konsep gerak parabola juga bermanfaat dalam melestarikan permainan tradisional. Karena pada era modern ini, jarang sekali remaja memainkan permainan tradisional, justru remaja yang sekarang lebih memilih untuk memainkan *game online* di *gadget* masing-masing.

Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk menginformasikan bahwa pembelajaran fisika tidak hanya tentang teori dan rumus. Namun juga dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, seperti halnya dengan menggunakan permainan tradisional setempat, misalnya petil lele. Hal ini dilakukan agar siswa bisa belajar sambil bermain, karena pada dasarnya belajar dalam kondisi *enjoy* akan membuat ilmu terserap lebih mudah.

PEMBAHASAN

A. Permainan Tradisional

Permainan Tradisional, merupakan salah satu tradisi lisan, pada hakikatnya sama dengan apa yang disebut permainan rakyat yaitu permainan yang tumbuh dan berkembang pada masa lalu terutama tumbuh di masyarakat pedesaan (Wibowo & A, 2017). Permainan tradisional tumbuh dan berkembang berdasarkan kebutuhan masyarakat setempat (Seriati & Hayati, t.t.). Permainan tradisional adalah kegiatan yang bersifat menghibur dengan menggunakan alat sederhana. Permainan tradisional memberikan manfaat yang baik untuk perkembangan anak baik fisik, emosi, dan kognitif anak (Siregar & Lestari, 2018). Permainan ini meru-

pakan permainan anak-anak yang terkenal pada masa lampau. Permainan tradisional merupakan suatu kegiatan yang kaya akan nilai budaya dan bahkan hampir tanpa ada upaya pelestarian (Wijayanti, 2014). Saat ini permainan tradisional jarang sekali dimainkan, karena para anak maupun remaja lebih cenderung memilih memainkan permainan *online* di-*gadget* mereka sendiri.

Padahal game online atau permainan modern hanya mereproduksi kognitif mereka, akan tetapi tidak dalam hubungan sosial. Kebanyakan anak-anak yang bermain melalui *gadget* memiliki otak yang pintar, tetapi bersifat individualitas karena kurangnya sosialisme dengan lingkungan setempat. Berbeda halnya dengan permainan tradisional yang memiliki segudang manfaat, ada 9 kemampuan yang mampu di stimulasi oleh permainan tradisional yaitu kemampuan berbahasa; kemampuan menghitung; kemampuan ruang; kemampuan musik/ irama; kemampuan fisik baik motorik kasar dan halus; kecerdasan natural; kemampuan hubungan antarmanusia; kemampuan dalam memahami diri sendiri; kecerdasan spiritual (Saputra & Ekawati, 2017).

Pemaparan tentang kelebihan-kelebihan yang ada pada permainan tradisional ini agaknya kurang diketahui oleh sebagian besar orang, sehingga permainan tradisional semakin terasingkan oleh zaman. Salah satu faktor yang menyebabkan permainan ini seakan tergerus oleh zaman adalah para orang tua telah banyak yang tidak mengingat bagaimana cara memainkannya dan jarang menceritakannya pada anak-anaknya. Hal ini tentu membuat eksistensi permainan tradisional semakin tidak diketahui oleh masyarakat luas (Saputra & Ekawati, 2017).

B. Permainan Patil Lele

Patil Lele merupakan salah satu jenis dari permainan tradisional. Patil lele atau dengan nama lain yaitu Gatrik, Tak Kadal atau juga di kenal dengan nama Bethik di daerah sekitar

Yogyakarta, Jawa Tengah. Permainan patil lele ini dahulu pernah menjadi permainan yang cukup populer di Indonesia. Bethik identik dengan permainan anak laki-laki karena anak laki-lakilah yang banyak memainkannya. Nama permainan ini diduga berasal dari bunyi thik yang dihasilkan oleh benturan 2 buah kayu berbeda ukuran yang digunakan untuk bermain (Wibowo & A, 2017).

Permainan patil lele membutuhkan tempat yang luas seperti lapangan, halaman rumah, atau ladang yang kering. Permainan patil lele terdiri dari 4 orang sampai 6 orang. Alat yang digunakan yakni dua buah bambu dengan ukuran yang berbeda, satu tongkat berukuran panjang dan tongkat yang lain berukuran pendek. Ukuran untuk kayu panjang kurang lebih 30 cm sedangkan untuk kayu yang pendek sebesar 10 cm. Dalam permainan ini terdapat istilah *wok* yang berarti lubang tanah yang berbentuk seperti garis dengan ukuran 5 sampai 10 cm. *Wok* juga bisa diganti dengan 2 batu bata yang digunakan sebagai sandaran dari kayu pendek.

Patil lele dimainkan dengan cara memukul kayu pendek yang berada di atas *wok* dengan pukulan sekeras-kerasnya hingga kayu tersebut mencapai jarak sejauh-jauhnya. Ketika kayu pendek dipukul akan menghasilkan suatu gerakan melambung ke udara. Jika kayu pendek tidak bisa ditangkap oleh penjaga, maka harus diukur jarak antara wok dengan kayu pendek tersebut.

Nilai yang terkandung dalam permainan ini sangatlah banyak, antara lain nilai kekompakan, solidaritas dan strategi dalam menyusun rencana. Mulai dari bagaimana caranya agar kayu yang dipukul bisa jauh,hingga bagaimana trik agar kayu tidak bisa ditangkap oleh lawan. Nilai sportifitas juga ada dalam permainan patil lele ini, karena dilakukan dalam berkelompok. Selain mengandung nilai-nilai, permainan patil lele juga memiliki beragam manfaat. Pertama, dapat menigkatkan kebugaran fisik, yakni berfungsi mengembangkan kecekatan gerak otot. Kedua,

meningkatkan ketahanan mental, yakni tidak mementingkan ego masing-masing ketika bermain secara berkelompok. Terakhir, ikut serta dalam pelestarian budaya bangsa Indonesia.

C. Pembelajaran Kinematika

Kinematika dalam pembelajaran fisika membahas besaran-besaran kinematis yang mempengaruhi gerak benda, yang didalamnya meliputi lintasan, kecepatan, dan percepatan. Beberapa jenis gerak yang akan dieksplorasi pada pembahasan ini meliputi: gerak lurus, gerak lurus beraturan, gerak lurus berubah beraturan dan yang paling ditekankan adalah gerak parabola (Wijayanto & Susilawati, 2015).

Suatu benda yang lintasan geraknya berupa garis lurus disebut dengan benda bergerak lurus . Gerak lurus dalam pembelajaran kinematika dibedakan lagi menjadi tiga yakni gerak lurus beraturan (GLB), gerak lurus berubah beraturan (GLBB)

dan gerak lurus berubah tidak beraturan. Menurut Sarojo dalam (Wijayanto & Susilawati, 2015) gerak lurus beraturan adalah gerak benda yang berada pada titik yang membuat lintasannya berbentuk garis lurus dengan jarak yang ditempuh tiap satuan waktu adalah tetap, baik besar maupun arahnya. Gerak lurus berubah beraturan adalah gerak benda yang berada pada titik yang membuat lintasannya berbentuk garis lurus dengan sifat jarak yang ditempuh tiap satuan waktu tidak sama besar, sedangan arah geraknya tetap. Sebaliknya gerak lurus berubah tidak beraturan adalah gerak benda yang berada pada titik yang membuat lintasannya berbentuk garis lurus dengan jarak yang ditempuh tidak sama besar dengan arah yang berbeda.

D. Gerak Parabola

Spesifikasi dalam penelitian ini adalah terfokus pada gerak dua dimensi yakni gerak parabola. Gerak parabola juga disebut dengan gerak peluru. Menurut Tri Kuntoro Priyambodo dalam (Akhsan & Supardi, 2011) gerak yang dihasilkan dari perpaduan atau kombinasi antara gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dalam arah vertikal (sumbu z) dan gerak lurus beraturan (GLB) dalam arah bidang horizontal (sumbu x,y) disebut gerak peluru atau gerak proyektil . Mikrajuddin Abdullah dalam bukunya yang judul "Fisika Dasar 1" menyatakan bahwa disebut gerak peluru karena gerak ini yang akan ditempuh oleh setiap peluru yang ditembakkan ke atas dengan membentuk sudut tertentu terhadap arah horizontal (tidak vertikal ke atas) atau yang ditembakkan dengan sudut sembarang dari ketinggian tertentu. Walaupun namanya gerak peluru, namun gerak tersebut tidak hanya digunakan untuk membahas peluru. Setiap benda yang dilempar ke atas dalam arah tidak vertikal atau ditembakkan dengan sudut sembarang dari ketinggian tertentu melakukan gerak peluru. Misalnya pada beberapa peristiwa berikut; peluncuran roket yang

membawa satelit, pemain golf yang dapat mengatur kekuatan pukulan serta sudut pukulan sehingga bola jatuh tepat atau dekat lubang yang dikehendaki, pemain basket dapat mengatur kekuatan lemparan maupun sudut lemparan sehingga bola ke keranjang dengan tepat dan menciptakan nilai, pemain bola dapat mengatur kekuatan serta sudut tendangan sehingga bola tepat masuk ke gawang lawan, atlet lempar lembing, lempar cakram, maupun tolak peluru dapat mengatur sudut lontaran sehingga dicapai jarak terjauh (Abdullah, 2016).

Pada gerak peluru, hambatan udara dan efek gerak perputaran bumi diabaikan, serta percepatan gravitasi dianggap tetap, maka komponen gaya yang bekerja hanyalah gaya gravitasi bumi yang dialami oleh benda atau biasa yang disebut gaya berat benda. Dalam hal ini, gaya berat benda bersifat konstan, baik besar maupun arahnya. Akibatnya, bila pembahasan mengenai gerak hanya dilakukan dalam dua dimensi, yaitu arah sumbu x (mendatar) dan sumbu y (vertikal), maka komponen gerak yang memperoleh pengaruh gaya hanya dalam arah vertikal saja. Oleh karena itu, gerak peluru seperti ini mengalami gerak GLB dalam arah sumbu x dan gerak GLBB dalam arah sumbu y."

$$x = v_0 \cos \alpha t \quad (1)$$

$$y = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2} g t^2 \quad (2)$$

Dalam persamaan (1) dan (2) di atas, vektor kecepatan awal benda $\vec{v}_0$ diwakili oleh besar kecepatannya v_0, dan arah kecepatannya diwakili oleh *a*, yang menyatakan sudut elevasi gerak terhadap sumbu x, sedangkan *g* menyatakan percepatan gravitasi bumi.

Dalam pembahasan mengenai gerak peluru, terdapat dua posisi yang istimewa yaitu posisi puncak (posisi tertinggi atau titik

maksimum yang dicapai benda dengan arah vertikal) dan posisi terjauh yang bisa dicapai benda (jarak tempuh maksimum dengan arah horizontal). Kasus ini akan difokuskan pada pembahasan titik puncak. Titik puncak atau titik maksimum gerak peluru akan dicapai bila komponen kecepatan gerak peluru dalam arah vertikal sama dengan nol, yaitu posisi di mana benda akan mengalami gerakan membalik. Sebagaimana diketahui bahwa kecepatan benda adalah diferensial pertama posisi terhadap waktu [4], maka diperoleh

$$v_{y=}\frac{dy}{dx} = v_0 \sin\alpha - gt = 0$$

(3)

Atau dari persamaan (3) di atas dapat pula ditentukan lamanya waktu yang dibutuhkan oleh benda yang mengalami gerak peluru untuk mencapai titik puncak, yang diberikan oleh

$$t_p = \frac{v_0 \sin\alpha}{g}$$

(4)

Selanjutnya bila persamaan (4) disubstitusi ke persamaan (1) dan (2), menghasilkan posisi titik puncak gerak peluru, yaitu

$$x_p = \frac{v_0^2 \sin\alpha\cos\alpha}{g}$$

(5)

dan

$$y_p = \frac{v_0 \sin\alpha}{2g}$$

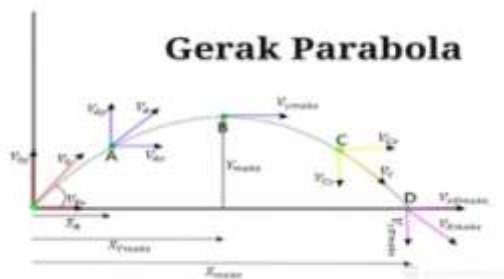
(6)

Lebih lanjut, posisi benda yang mengalami gerak peluru yang diberikan oleh persamaan (1) dan (2), dapat pula diungkapkan menjadi sebuah persamaan yang merupakan fungsi y terhadap x, tanpa melibatkan variabel waktu t, yaitu

$$y = x \tan \alpha - \frac{g \sec^2 \alpha}{2v_0^2} x^2$$

(7)

Pada persamaan (3), terlihat dengan jelas bahwa hubungan antara fungsi y terhadap x merupakan persamaan parabola [5]. Oleh karena itu gerak peluru seringkali disebut sebagai gerak parabola.

Apabila dilakukan telaah pada gerak parabola dengan menggambarkan grafik fungsi y terhadap x pada keadaan di mana kecepatan awal benda v_0, dipilih konstan dan sudut elevasi α divariasi dalam selang (0,π) (Akhsan & Supardi, 2011) maka akan membentuk seperti pada gambar:

E. Penerapan Konsep Gerak Parabola Pada Permainan Patil Lele

Permainan patil lele mengandung pembelajaran kinematika tentang materi gerak parabola. Permainan patil lele dimainkan dengan cara memukul keras kayu pendek yang berada di atas *wok* dengan kayu panjang. Hasil pukulannya kayu pendek akan melambung ke udara. Peristiwa kayu yang terlempar hingga melambung ke udara itulah merupakan gerakan parabola dalam kinematika. Pada permainan patil lele sumbu x merupakan jarak antara *wok* dengan kayu pendek yang telah dipukul dan tidak bisa ditangkap oleh lawan, sedangkan sumbu y adalah gerakan kayu pendek yang melambung ke udara setelah dipukul. Ketika kayu

pendek melambung di udara hingga mencapai titik ketinggian maksimum maka itu adalah gerakan potensial yang kecepatan vertikalnya bernilai nol.

Pengaplikasian metode permainan patil lele pada materi gerak para bola adalah dengan cara siswa dibentuk beberapa kelompok yang beranggotakan 4 orang setiap kelompok. Kemudian menyiapkan alat yang akan digunakan dalam permainan tersebut yaitu, kayu panjang, kayu pendek dan batu bata sebagai *wok*. Dalam permainan patil lele ini guru dapat mengajarkan pemahaman kepada siswa tentang gerak parabola.

Salah satunya dengan cara memberikan tugas dari permainan patil lele tersebut yang berhubungan dengan materi gerak parabola, seperti mengukur jarak antara kayu pendek dengan *wok* setelah dipukul, kemudian diamati dimana kayu pendek mencapai titik maksimum. Dengan metode permainan patil lele ini guru bisa menilai pemahaman siswa tentang gerak parabola dan juga pendidikan karakter yang terselip di balik permainan ini.

SIMPULAN

Permainan patil lele yang dikenal sebagai permainan tradisional yang kini telah jarang dimainkan, ternyata dapat digunakan sebagai metode alternatif untuk menumbuhkan pemahaman siswa tentang gerak parabola pada materi kinematika. Metode permainannya pun cukup sederhana yaitu dengan cara memukul keras kayu pendek yang berada di atas *wok* dengan kayu panjang sebagai pemukulnya. Ketika kayu pendek terlempar hingga melambung ke udara maka itulah yang disebut dengan gerak parabola. Di mana sumbu x merupakan jarak antara *wok* dengan kayu pendek yang telah dipukul, sedangkan sumbu y adalah gerakan melambung ke udara setelah kayu pendek dipukul.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, M. (2016). *Fisika Dasar 1*. Bandung: ITB.

Akhsan, H., & Supardi. (2011). *Telaah Gerak Parabola: Sifat Ellips dalam Gerak Parabola*. 212–214.

Azizah, R., Yulitiati, L., & Latifah, E. (2015). *Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika Pada Siswa SMA*. *5*(2), 44–50.

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan Katak Hijau (Rana macrodon). *Review on Scientific Education*, *1*(1).

Fajar, D. M. (2019b). *Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains*. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1*. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, *1*(1), 9–18.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. *2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018)*.

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pena Sains*, *4*(1), 16–21.

Ja'far, A., Fianto, A. Y. A., & Yosep, S. P. (2014). *Penciptaan Buku Ilustrasi PermainanTradisional sebagai Upaya Pelestarian Warisan Budaya Lokal*. *3*(1).

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang*, *3*(4), 149–157.

Kurniawan, M. R. (2018). *Permainan Tradisional Yogyakarta sebagai Sumber Belajar Alternatif Berbasis Kearifan Lokal bagi Pembelajaran di Sekolah Dasar*. *8*(2), 98–111.

Nurwulandari, N. (2018). *Penerapan Game Angry Bird Untuk Materi Gerak Parabola Pada Pembelajaran Fisika*. *2*(4), 399–408.

Saputra, N. E., & Ekawati, Y. N. (2017). *Permainan Tradisional Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Dasar Anak*. *2*(2), 48–54.

Seriati, N. N., & Hayati, N. (t.t.). *Permainan Tradisional Jawa Gerak dan Lagu Untuk Menstimulasi Keterampilan Sosial Anak Usia Dini*. 1–15.

Susanti, L. Y. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/SMK Pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, *6*(2), 32–40.

Wibowo, S. W., & A, I. R. I. (2017). *Game 3d Patelele Sebagai Sarana Pelestarian Dan Pengenalan Permainan Tradisional Indonesia Berbasis Android*. Diambil dari https://caridokumen.com/download/game-3d-patelele-

sebagai-sarana-pelestarian-dan-pengenalan-permainan-tradisional-indonesia-berbasis-android-_5a4647f6b7d7bc7b7afe863f_pdf.

Wijayanti, R. (2014). *Permainan Tradisional sebagai Media Pengembangan Kemampuan Sosial Anak*. *5*(1), 51–56.

Wijayanto, & Susilawati. (2015). *Rancangan Kinematika Gerak Menggunakan Alat Eksperiman Air Track untuk Media Pembelajaran Fisika Berbasis Video*. *1*(2), 132–139.

ANALISIS TREN PENELITIAN PENDIDIKAN IPA DALAM UPAYA MENINGKATKAN INOVASI DAN KREATIFITAS MAHASISWA

Umi Rohmatin
Ananda Bagus Lanang
Program Studi Tadris IPA IAIN Jember
umi.rohmatin203@gmail.com

PENDAHULUAN

Ilmu pendidikan yang terus berkembang, tuntutan kehidupan manusia yang semakin maju dengan perubahan dunia pendidikan yang terlihat semakin signifikan serta teknologi yang semakin kompleks, mempengaruhi manusia agar berfikir ke depan. Dunia ilmu pengetahuan sekarang sangat mudah dicari, dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yang dapat diakses dengan mudah. Memasuki abad 21 segala hal tidak lepas dari penggunaan teknologi yang memiliki peran besar dalam beberapa aspek kehidupan masyarakat.

Perkembangan dunia pendidikan tak lepas dari upaya manusia dalam meningkatkan mutu kualitas ilmu pengetahuan dengan cara penelitian. Pelaksanaan penelitian ini mengikuti permasalahan yang sedang berkembang di masyarakat. Kegiatan penelitian umumnya dilakukan di perguruan tinggi atau lembaga penelitian yang memiliki peralatan, bahan-bahan, serta aturan yang menunjang keselamatan dalam proses penelitian. Tren penelitian mengalami beberapa perubahan, dimana perubahan ini terjadi pada metodologi penelitian dan dibidang kajian-nya. Jenis penelitian yang memusatkan pada metodologi penelitian mengalami pergeseran dari penelitian ekperimental menjadi penelitian deskriptif.

Ilmu pendidikan sangat luas, diantaranya adalah ilmu pengetahuan alam. Ilmu pengetahuan alam merupakan ilmu yang sistematis dan menyeluruh (tidak berpusat dalam satu bidang ilmu pengetahuan kimia, fisika atau biologi saja). Pembelajaran ilmu pengetahuan alam diarahkan secara inkuiri agar mahasiswa mampu memahami hakikat ilmu pengetahuan alam dan berfikir secara ilmiah.

Collete dan Koballa dalam Anjarsari (2010:150) mengemukakan bahwa sains pada hakikatnya merupakan cara atau jalan berfikir (*a way of thinking*), cara untuk menyelidiki (*a way of investigating*), kumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*), dan *science and its interactions with technology and society*.

Ilmu pengetahuan alam sebenarnya ilmu yang mempelajari tentang alam, gejala alam dan sebab akibat terjadi fenomena alam. Ilmu pengetahuan alam merupakan suatu proses penemuan, tidak hanya kumpulan pengetahuan yang membicarakan tentang fakta-fakta, konsep-konsep maupun prinsip-prinsip dalam pembelajaran. Penemuan berawal dari penelitian, dalam penelitian tidak semudah apa yang diharapkan akan berhasil. Dalam sebuah penelitian seorang ahli akan mengalami kegagalan dalam penelitiannya.

Penelitian pendidikan diharapkan dapat meningkatkan inovasi dan kreatifitas pada mahasiswa, memunculkan penemuan-penemuan baru yang lebih sederhana. Penelitian yang dilakukan biasanya belum diketahui jawabannya. Jika mengacu pada penelitian tersebut, seringkali menghasilkan teori dasar yang belum ada. Penelitian pendidikan seringkali bersifat pengembangan, dimana penelitian yang dilakukan akan mengacu pada penelitian yang sudah ada.

PEMBAHASAN

Penelitian merupakan sebuah kegiatan ilmiah yang bertujuan untuk menemukan atau menggembangkan sebuah teori yang belum ada atau sudah ada atau sebuah proses mencari kebenaran yang belum terungkap dengan cara melakukan riset, mengumpulkan data, menganalisis informasi terkini.

Aktifitas penelitian yang harus dilakukan terlebih dahulu seperti: (1). Mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang akan diangkat, (2). Melakukan studi pendahuluan sebagai langkah awal, (3). Merumuskan hipotesis, (4). Mengidentifikasi variabel dan definisi operasional variable, (5). Menentukan rancangan dan desain penelitian yang akan dilakukan, (6). Menentukan dan mengembangkan instrumen penelitian, (7). Menentukan subjek penelitian, (8). Melaksanakan penelitian sesui prosedur, (9). Melakukan analisis data, (10). Merumuskan hasil penelitian dan pembahasan, dan (11). Menyusun laporan penelitian dan melakukan desiminasi.

Ilmu pengetahuan saat ini tidak berkembang atau berubah secara langsung atau muncul secara tiba-tiba, ilmu pengetahuan ini berkembang secara bertahap dan tersususn melalui uji laboratorium.

Thomas S.Khun (1989) dalam artikel Mohammad Zamroni menganggap revolusi sains sebagai episode perkembangan non komulatif yang didalamnya paradigma lama yang sudah usang

diganti sebagian atau keseluruhan dengan paradigma baru yang bertentangan. Perubahan atau perkembangan ilmu pengetahuan adalah tahap dimana manusia membangun sebuah ide inovasi yang memiliki teori yang mendasar.

Penerapan penelitian pendidikan ilmu pengetahuan alam dapat mengunakan metode pengembangan, penelitian dan pengembangan (R & D), mixed methods, deskriptif, survei, lapangan, kasus dan dalam penelitian pendidikan dapat pula menggunakan pendekatan kualitatif, kuantitatif dan naturalisme (Rustaman, 2012, p.2)

Adapun hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian Kuantitatif

Penelitian kuantitatif merupakan penelitian di bidang ilmu-ilmu eksakta dengan aktivitas yang didasarkan pada disiplin ilmiah dari masing-masing ilmu, juga menggunakan materi perlakuan yang susun dalam rancangan-rancangan yang sudah baku dengan tujuan untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan. Penelitian yang masuk kedalam penelitian kuantitatif adalah penelitian-penelitian ekperimental untuk menguji hipotesis yang dikemukakan. Definisi tersebut, memberi pemahaman bahwa pendekatan atau metode kuantitatif lazim digunakan dalam disiplin ilmu-ilmu sains dan eksakta, namun metode kuantitatif juga banyak digunakan dalam penelitian pendidikan.

2. Penelitian Kualitatif

Penelitian kualitatif yakni penelitian yang bertujuan untuk meneliti suatu masalah dengan cara merumuskan permasalahan lalu meneliti dengan cara mendalami masalah tersebut, yaitu melalui beberapa tahapan diantaranya pengamatan, pencatatan, wawancara dan terlibat dalam proses penelitian guna menemukan penjelasan berupa pola-pola, deskripsi dan menyusun indikator.

Penggunaan penelitian kualitatif digunakan oleh seseorang

yang ingin tahu suatu masalah yang terjadi dengan cara "sangat mendalam". Oleh sebab itu metode yang digunakan wawancara mendalam, observasi lapangan, pengamatan, dan pencatatan.

3. Penelitian Naturalisme

Penelitian naturalisme adalah istilah lain dari penelitian kualitatif. Penelitian naturalisme sendiri yaitu penelitian yang digunakan untuk kondisi obyektif alamiah dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi, analisis data bersifat induktif, dan hasil penelitian lebih menekankan makna, bukan generalisasi. Tujuan penelitian naturalisme adalah untuk mengetahui aktualitas, realitas sosial dan persepsi manusia melalui pengakuan mereka yang mungkin tidak dapat diungkap melalui penonjolan pengukuran formal atau pertanyaan penelitian yang telah dipersiapkan terlebih dahulu.

4. Penelitian Lapangan/Studi Kasus

Penelitian lapangan merupakan suatu penelitian dimana peneliti mengamati dan berpartisipasi secara langsung dalam penelitian skala sosial kecil dan mengamati budaya setempat. Banyak mahasiswa senang dengan penelitian lapangan karena terlibat langsung dalam pergaulan beberapa kelompok orang yang memiliki daya tarik khas. Tidak ada matematika yang menakutkan atau statistik yang rumit, tidak ada hipotesis deduktif yang abstrak. Sebaliknya, adanya interaksi sosial atau tatap muka langsung dengan "orang-orang yang nyata" dalam suatu lingkungan tertentu.

Dalam penelitian lapangan, peneliti secara individu berbicara dan mengamati secara langsung orang-orang yang sedang ditelitinya. Melalui interaksi selama beberapa bulan atau tahun mempelajari tetang mereka, sejarah hidup mereka, kebiasaan mereka, harapan, ketakutan, dan mimpi mereka. Peneliti bertemu dengan orang atau komunitas baru, mengembangkan persahabatan, dan

menemukan dunia sosial baru, hal ini sering dianggap menyenangkan. Akan tetapi, penelitian lapangan juga memakan waktu, menguras emosional, dan kadang-kadang secara fisik berbahaya.

5. Penelitian Pengembangan dan Longitudinal

Penelitian pengembangan adalah penelitian yang dilakukan dengan mengadakan percobaan dan penyempurnaan terhadap suatu sistem. Penelitian ini bermaksud mengembangkan penemuan-penemmuan penelitian sebelumnya, baik untuk keperluan ilmu murni maupun ilmu terapan. Dalam pelaksanaan penelitian pengembangan dapat dilakukan secara longitudinal atau jangka panjang, dimana penelitiannya dilakukan terhadap satu objek dengan mengurutkan gejala pertumnuhan atauu perkembangannya dari tahun ke tahun dalam kurun waktu tertentu. Teknik ini memiliki keterbatasan terutama karena memerlukan waktu yang lama dan jika terdapat kesalahan prosedur maka tidak dapat diulang pada objek yang sama sehingga sulit diperbaiki.

Perkembangan dalam bidang teknologi saat ini mempengaruhi kemajuan perkembangan penelitian, dalam hal kelengkapan alat yang memudahkan para ahli dalam prosesnya. Saat ini dunia telah berkembang pesat dimana segala hal dapat dengan mudah di akses melalui media elektronik atau teknologi.

Saat ini dunia telah masuk pada revolui indutri 4.0, dalam hal ini sangat berpengaruh pada bidang bioteknologi, kesehatan dll. Tren penelitian yang memanfaatkan teknologi dapat mempermudah mahasiswa dalam mengumpulkan data-data atau informasi yang diperlukan sebelum dan sesudah praktik. Selain itu, dengan adanya teknologi, penelitian akan lebih mudah, dalam mencari data, sumber keterkaitan penelitian, dasar-dasar penelitian.

Penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa dapat digunkan

sebagai dasar penilaian atau dapat dikatakan, dengan penelitian seseorang dapat meningkatkan kemampuan pemahaman perencanaan dalam menguraikan masalah.

Menurut Jenkin dalam Pujianto dan Suyoso (2001) mengungkapkan bahwa tren penelitian pendidikan yang umumnya berkembang di Eropa adalah penelitian yang berhubungan dengan aspek guru, peserta didik, teks book, pedagogik, kurikulum dan evaluasi.

Penelitian-penelitian tersebut pada umumnya dilakukan di sekolah-sekolah formal pada jenjang pendidikan menengah. Beberapa diantaranya mengkaji ke arah penelitian kebijakan yang memungkinkan untuk dilakukannya pembaharuan sistem pendidikan ke arah yang lebih baik. Dengan penelitian, mahasiswa dapat mengembangkan suatu inovasi dan kretaifitas dalam model pembelajaran yang akan digunakan ketika terjun kedalam dunia pendidikan (sekolah).

Dadan Rosana (2016) skema penelitian yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran sains dibagi dua bagian sebagai berikut: (1). Penelitian yang bersifat fundamental, untuk mendorong pendidik melakukan penelitian dasar dalam rangka memper- oleh modal ilmiah berorientasi kepada penjelasan atau penemuan (invensi) untuk mengantisipasi suatu gejala/fenomena, kaidah, model, atau postulat baru yang mendukung suatu proses teknologi, kesehatan, pertanian, dan lain-lain dalam rangka mendukung penelitian terapan. Termasuk dalam penelitian fundamental adalah pencarian metode atau teori baru. (2). Penelitian terapan untuk meningkatkan kontribusi sains dalam memenuhi kebutuhan manusia yang biasanya bersifat terintegrasi antar bidang, tidak bersifat parsial sehingga terwujud penelitian unggulan (*research center of excellence*) yang mampu menumbuhkan kapasitas inovasi sejalan dengan kemajuan teknologi (*state of the art of technologies*) dan berorientasi pada *market driven* serta implementasi hasil penelitian

untuk pengembangan industri dan pembinaan karakter bangsa.

Penelitian adalah aktifitas mengidentifikasi dan mempelajari kembali teori dengan uji hipotesis, dari hasil penelitian dikaitan dengan teori yang ada dalam penelitian lain. Aktifitas penelitian juga dapat mengasah daya fikir mahasiswa untuk memikirkan suatu gagasan atau ide baru dan berbeda dari sebelumnya, karena didalam penelitian mahasiswa ditutun untuk lebih mendalami materi, dan melakukan serangkaian percobaan secara nyata.

Menurut Csikszentmihaly pada artikel Yasraf Amir Piliang (2014) menggemukakan bahawa, kreativitas mengacu pada orang yang 'mengembara' mencari ide baru, berguna, dan *tak biasa*; orang mengalami dunia dengan cara yang baru, orisinal, segar, dan mencerahkan; orang mampu mengubah kebudayaan secara radikal. Kreativitas merupakan sebuah kegiatan yang menghasil-kan perubahan dan perbedaan. Inovasi sendiri adalah produk dari kreativitas itu sendiri, yang berupa ide baru, wawasan baru dan penemuan-penemuan baru yang berdasarkan teori yang ada.

Keativitas bukan sebuah kegiatan perorangan tetapi bersifat sosial atau kultural. Menurut Csikszentmihaly pada artikel Yasraf Amir Piliang (2014) kreativitas yang bersifat sosial dan kutural dibagun oleh tiga pilar, yaitu:

1. Ranah yaitu, seperangkat aturan dan prosedur simbolik yang dimiliki bersama oleh sebuah masyarakat (matematika, tekno-logi, sosiologi, atau seni).
2. Medan sosial yaitu, seluruh individu yang bertindak sebagai penjagagawang ranah (ilmuwan, guru, dosen, peneliti, kriti-kus, fondasi, dan agensi pemerintah).
3. individu yang mengeksplorasi simbol di dalam sebuah do-main, (matematika, rekayasa, teknik)

Di indonesia sendiri sering kali kita temui dimana terdapat ide-ide ataupun penemuan-penemuan baru mahasiswa yang sifatnya belum pernah diketahui sebelumnya oleh orang lain

sekalipun. Hal tersebut juga jarang kita teliti perkembangannya, padahal ide-ide atau penemuan-penemuan tersebut dapat dirasakan manfaatnya oleh orang lain. Maka dari itu penelitian pendidikan IPA disini sangat dperlukan untuk bisa membangun inovasi dan kreatiftas mahasiswa secara lebih mendetail dan berkembang.

SIMPULAN

Salah satu instrumen keunggulan suatu bangsa adalah keunggulan dalam bidang riset atau penelitian yang salah satunya yang dipandang sangat penting adalah penelitian bidang pendidikan. Kecenderungan dan tren penelitian pendidikan sains selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, penelitian pendidikan sains hendaknya dilakukan untuk tujuan-tujuan yang jelas seperti tujuan pembelajaran, pengembangan berpikir, sekaligus pengembangan karakter bangsa melalui peningkatan inovasi dan kreatifitas mahasiswa. Pembiasaan membaca, bertanya, belajar dan berpikir produktif yang biasa dilakukan oleh seorang mahasiswa sangat diperlukan untuk diteliti dan dikembangkan lebih jauh.. Pengembangan potensi mahasiswa indonesia yang sangat beragam dapat membuat suatu ide inovasi dan kreatifitas yang dapat dikembangkan secara menyeluruh, karena hal tersebut dapat membuahkan suatu nilai unggul bagi diri sendiri ataupun juga dapat dimanfaatkan buah hasilnya oleh orang lain disekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

Anjarsari, Putri (2012). Pengembangan perangkat pembelajaran ipa terpadu menggunakan pendekatan inkuiri untuk meningkatkan keterampilan proses dan sikap ilmiah peserta didik. *Seminar nasional pendidikan ipa tahun 2012 peningkatan*

kompetensi profesionalisme guru sains berkelanjutan melalui penelitian dan publikasi ilmiah.

Arikunto, Suharsimi, Jabar, Cepi S.A. 2010. *Evaluasi Pendidikan: Pedoman teoritis Bagi Mahasiswa dan Praktisi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan Katak Hijau (Rana macrodon). *Review on Scientific Education*, *1*(1).

Fajar, D. M. (2019b). *Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains*. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1*. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, *1*(1), 9–18.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. *2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018).*

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil

Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pena Sains*, *4*(1), 16–21.

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang*, *3*(4), 149–157.

Maknum, Djohar. isu dan tren penelitian eksperimen pada pendidikan biologi (https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwia7pTWxt7lAhXYX30KHT1nAREQFjAAegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Fosf.io%2F2gta7%2Fdownload&usg=AOvVaw2GFSxi7JAy3Ao_RYB6wcSM)

Pujianto & Suyoso. analisis kecenderungan dan tren penelitian pada mahasiswa pendidikan fisika sebagai revitalisasi bidang keahlian penunjang akreditasi : studi kasus prodi pendidikan fisika fmipa uny. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi_9uSDyN7lAhVW6nMBHVGrDikQFjAAegQIBRAC&url=http%3A%2F%2Fstaffnew.uny.ac.id%2Fupload%2F132302519%2Fpenelitian%2Fanalisis-kecenderungan-dan-tren-penelitian-pada-mahasiswa-pendidikan-fisika.pdf&usg=AOvVaw12QE9vfgvx_wRfn5FtJX-p

Susanti, L. Y. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/SMK Pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, *6*(2), 32–40.

Y. Nuryani, Rustaman. (2012). trend penelitian pendidikan: kasus penelitian pendidikan sains. Proceeding, seminar nasional pendi-

dikan ipa tahun 2012. Peningkatan Kompetensi Profesionalisme Guru Sains Berkelanjutan Melalui Penelitian dan Publikasi Ilmiah.

OPTIMALISASI PENDIDIKAN KARAKTER MELALUI PEMBELAJARAN IPA TERPADU

Aulia Nur Rasyid
Ihsaniatun Nur Alifah
Dinar Maftukh Fajar

Program Studi Tadris IPA IAIN Jember
rasyidaulia20@gmail.com

PENDAHULUAN

Di zaman post-modern ini, berbagai media masa telah menunjukkan eksistensinya. Informasi yang diberikan kepada konsumen berkaitan dengan maraknya fenomena yang terjadi saat ini hingga menyebabkan *momok* bagi masyarakat khususnya warga Indonesia. Dengan kemajuan Teknologi dan informasi yang diserap oleh para pendengar tanpa menggunakan filter informatik, maka menyebabkan terjadinya degradasi dan dekadensi akhlak hingga merebahnya kasus-kasus kriminalitas. Merosotnya moral dan hilangnya nilai-nilai patriotisme seperti cinta tanah air, disiplin nasional, rasa kebanggaan dan tanggung jawab nasional.

Berbagai permasalahan bangsa dan negara dapat dianalisis menjadi beberapa hal berikut; (1) Disorientasi dan belum dihayatinya nilai-nilai Pancasila. (2) Keterbatasan perangkat kebijakan terpadu dalam mewujudkan nilai-nilai Pancasila. (3) Bergesernya nilai etika dalam kehidupan berbangsa dan bernegara. (4) Memudarnya kesadaran terhadap nilai-nilai budaya bangsa. (5) Ancaman disintegrasi bangsa. (6) Melemahnya kemandirian bangsa. (Ningsih, 2014) Selanjutnya dapat dilihat, pangkal tolak persoalannya adalah terletak pada lemahnya pendidikan karakter *(character building)* dalam kehidupan berbangsa, beragama, bermasyarakat dan bernegara. Sebenarnya, tidak ada anggota masyarakat yang manapun dan dimanapun di tanah air yang kebal dari penyakit sosial ini, dan sejauh ini belum ada obat yang mujarab untuk mengobati penyakit masyarakat ini yang kronis.

Sudah ditegaskan dalam UU No.20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi peserta didik yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif dan menjadi warga negara yang demokrasi serta bertanggung jawab. Tujuan pendidikan nasional tersebut menyiratkan bahwa melalui pendidikan hendak diwujudkan peserta didik yang memiliki berbagai kecerdasan, baik kecerdasan spiritual, emosional, sosial, intelektual maupun kecerdasan kinestetik.

Pendidikan nasional mempunyai misi mulia *(mission sacre)* yakni membangun bangsa dengan mengintegrasikan spiritualitas dan intelektual, meningkatkan kemampuan teknis, mengembangkan kepribadian yang kokoh, membentuk karakter yang kuat. Terbentuknya karakter peserta didik yang diyakini merupakan hal

krusial dan mutlak untuk menghadapi tantangan hidup di masa depan. Pengembangan karakter bangsa hanya diperoleh melalui pendidikan. Melalui kurikulumnya dapat mendorong peserta didik menjadi generasi penerus bangsa yang memiliki kepribadian jujur, cerdas, tangguh, peduli, dan beriman seperti diharapkan dalam tujuan pendidikan nasional. (A. Wibowo, 2012).

Pendidikan karakter merupakan gerakan pendidikan di sekolah untuk memperkuat karakter melalui proses pembentukan, transformasi, transmisi, dan pengembangan potensi peserta didik dengan cara harmonisasi olah hati (etik dan spiritual), olah rasa (estetik), olah pikir (literasi dan numerasi), dan olah raga (kinestetik) sesuai falsafah hidup pancasila (Hendarman et al., 2018). Tujuan pendidikan karakter adalah meningkatkan mutu penyelengaraan dan hasil pendidikan di sekolah melalui 3 pembentukan karakter peserta didik secara utuh, terpadu, dan seimbang sesuai standar kompetensi lulusan (Hudha & Ekowati, n.d.)

Implementasi pendidikan berkarakter dapat dilakukan dengan tiga pendekatan utama, yaitu berbasis kelas, berbasis budaya sekolah, dan berbasis masyarakat. (Kemendikbud, 2017). Pendidikan karakter yang terintegrasi dalam pembelajaran merupakan pengenalan dan internalisasi nilai-nilai ke dalam tingkah laku peserta didik melalui kegiatan pembelajaran.(Ningsih, 2014)

Terlepas dari implementasi pendidikan karakter yang dapat dilakukan dengan tiga pendekatan utama, salah satunya dengan menggunakan pendidikan berbasis masyarakat. Dari hal tersebut terdapat keterkaitan antara ekosistem yang lebih besar. Jika tidak direfleksikan bersama, maka hal ini akan melepaskannya dari pondasi bernegara. Pancasila sudah merangkum semua dasar-dasar kehidupan, aspek ketuhanan, kemanusiaan, persatuan, permusyawaratan dan keadilan sosial untuk semua makhluk. Sudah ditegaskan semua itu, yang intinya menyatakan bahwa

kehidupan ini adalah ekosistem yang besar. Dalam bahasa lain, kehidupan ini terdiri atas geopolitik dan geospasial yang harus dipahami sebagai sebuah kesatuan. Satu sudut pandang yang berangkat dari rasa kepentingan semua makhluk secara bersama-sama. Wawasan nusantara begitulah bahasa yang kerap didengar.

Oleh karenanya, apabila mendengar bahkan menderita karena bencana yang tak pernah berhenti, seperti pekatnya kabut asap gara-gara kebakaran lahan atau derasnya banjir di musim hujan, pada dasarnya kita sudah menjadi bagian dari publik yang tak dekat lagi dengan dasar bernegara. Bencana bukan karena faktor alam semata, sangat kecil kemungkinannya, tapi justru dominan karena ulah manusia. Manusialah yang membabat hutan, membakar lahan dan manusia juga yang kemudian menderita serta dipusingkan dengan hal itu. Manusia yang melepaskan diri dari tempatnya berpijak dan itu adalah manusia yang tidak menjiwai Pancasila. ("Refleksi Nilai-Nilai Pancasila dalam Pelestarian Alam Indonesia," 2018)

Dengan demikian Pendidikan Pancasila berusaha menyisipkan dan menanamkan nilai-nilai iman dan takwa (IM-TAQ) serta akhlak mulia, termasuk diantaranya dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (T. Wibowo, 2016). Mata pelajaran IPA adalah suatu mata pelajaran yang memuat kumpulan teori yang sistematis, penerapannya secara umum pada gejala alam, lahir dan berkembang melalui metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen serta menuntut sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur, dan sebagainya (Husamah, Pantiwati, Restian, & Sumarsono, 2018).

Bertolak dari problematika diatas, mata pelajaran IPA Terpadu dapat menjadi wadah dalam menarik perhatian peserta didik guna mencapai kepribadian berkarakter. Maka, hal ini kami membutuhkan dukungan dari kaum cendekia untuk melanjutkan estafet perjuangan. Salah satunya melalui jalan pendidikan yakni

pengembangan karakter pada peserta didik. Oleh karena itu, di dalam penulisan ini, kami berusaha mendemonstrasikan kepada publik akan urgensi karakter dalam pendekatan pembelajaran IPA Terpadu.

PEMBAHASAN

Pendidikan nasional menitikberatkan upaya pendidik dalam mewarnai pada pembentukan watak *(character building)* sesuai dengan nilai nilai aksiologis pancasila. Pembentukan karakter ini harus dimulai sejak usia dini, dimana munculnya rasa keingintahuan anak yang tinggi. Sejak usia dini, anak lebih mudah menyerap apa yang dipelajari, terlebih pada pendidikan yang bersifat pembelajaran menyenangkan *(joyful learning)*. Seiring bertambahnya usia anak, seorang pendidik mengembangkan karakter yang telah terbentuk pada anak usia dini. Dalam hal ini, pendidik berupaya mengoptimalisasi sikap dan sifat pada generasi muda supaya dapat "dibentuk" bukan dengan cara instan. Namun melalui instruksi-intruksi pendidik secara komprehensif dan koheren. Maka seorang pendidik, memiliki peran utama sebagai instruktor yang menunjukkan anak pada pengembangan karakter. Agar tujuan pendidikan dapat mencapai kesuksesan bagi peserta didik dalam kehidupan bermasyarakat. Kesuksesan ini tidak ditentukan semata-mata oleh pengetahuan dan kemampuan teknis *(hard skill)* saja, akan tetapi kemampuan mengelola diri dan orang lain *(soft skill),* aspek ini merupakan bagian dari karakter .(Naim, n.d.)

A. Karakter dan Pendidikan Karakter

Tidak mudah mencari jalan keluar dari persoalan yang sedang dihadapi bangsa ini. Namun demikian, tentu masih ada di tengah kerumitan ini, yang saat ini sedang disosialisasikan, yaitu melalui pendidikan karakter. Belum ada definisi pendidikan ka-

rakter yang memuaskan, karena setiap definisi biasanya hanya menekankan pentingnya aspek tertentu dan mengabaikan aspek lain. Begitu juga pandangan atau pendekatan disiplin keilmuan terhadap pendidikan karakter. menjelaskan, karakter mendemonstrasikan etika atau sistem nilai personal yang ideal (baik dan penting) untuk eksistensi diri dan berhubungan dengan orang lain. (Sutjipto, 2011) (Kemdiknas, 2011)

Character is defined as the *"combination of qualities or features that distinguishes one person, group, or thing from another"* (Morris, 1969). Karakter adalah nilai-nilai khas-baik yang terpateri dalam diri dan terejawantahkan dalam perilaku seseorang atau sekelompok orang yang mengandung nilai, kemampuan, kapasitas moral, dan ketegaran dalam menghadapi kesulitan dan tantangan. Beberapa karakter yang diharapkan adalah tangguh, kompetitif, berakhlak mulia, bermoral, bertoleran, bergotong royong, patriotik, dinamis, berbudaya, dan berorientasi IPTEK berdasarkan Pancasila dan dijiwai oleh iman dan takwa kepada Tuhan Yang Maha Esa .

B. Pembelajaran IPA

IPA didefinisikan sebagai pengetahuan yang sistematis dan tersusun secara teratur, berlaku umum (universal), dan berupa kumpulan data hasil observasi dan eksperimen. IPA berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.

Hakikat IPA meliputi empat unsur utama. (1) Sikap: rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar; sains bersifat *open minded*. (2) Proses: prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah; metode ilmiah meliputi penyusunan hipotesis, perancan-

gan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan. (3) Produk: berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum. (4) Aplikasi: penerapan metode ilmiah dan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari. Keempat unsur itu merupakan ciri sains yang utuh yang sebenarnya tidak dapat dipisahkan satu sama lain.

Dalam proses pembelajaran IPA, keempat unsur tersebut diharapkan dapat muncul, sehingga peserta didik dapat mengalami proses pembelajaran secara utuh, memahami fenomena alam melalui kegiatan pemecahan masalah, metode ilmiah, dan meniru cara ilmuwan bekerja dalam menemukan fakta baru. Sains memiliki catatan panjang dan penuh keberhasilan dalam menciptakan pengetahuan baru yang diaplikasikan pada berbagai pengalaman manusia dalam skala luas dan mendorong pengembangan teknologi. Sains merupakan jantung informasi baru dan teknologi komunikasi yang telah mengubah secara drastis kehidupan kita dalam dekade terakhir.

Dari pandangan global dan historis, IPA sebagai suatu mata pelajaran, telah sukses dalam sejumlah bidang, mampu menyediakan secara instan metode lebih generik dalam analisis untuk menyelesaikan masalah kompleks dalam kehidupan manusia. IPA bersifat dinamis, artinya selalu mengalami pertumbuhan dan perkembangan setiap saat, sehingga dengan mempelajari IPA berarti secara tidak langsung kita mengikuti perkembangan zaman. IPA memiliki hubungan dengan berbagai konsep dalam berbagai disiplin ilmu. Penguasaan IPA diupayakan dapat utuh, menyeluruh sehingga tidak ada ketimpangan didalamnya. Pembelajaran sains diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari.

C. Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran IPA

Pendidikan karakter yang mengedepankan pendidikan pancasila yang dapat diintegrasikan ke dalam berbagai bidang studi. Hal ini dapat memberikan pengalaman yang bermakna bagi peserta didik karena mereka memahami, menginternalisasi, dan mengaktualisasikan melalui proses pembelajaran. Dengan demikian, nilai-nilai tersebut dapat terserap secara alami lewat kegiatan sehari-hari. Pembentukan karakter atau watak dapat melalui berbagai macam cara dan bentuk. Macam karakter yang akan dikembangkan melalui pendidikan juga sangat bervariasi.

Terdapat dua karakter yang dapat dikembangkan yaitu, a) karakter sosial, yang lebih cenderung dikembangkan melalui pendidikan sosial dan b) karakter sains yang lebih banyak dikembangkan melalui pendidikan IPA. Meskipun tidak menutup kemungkinan pada pendidikan IPA juga dapat dapat menyentuh dan mengembangkan karakter sosial, demikian pula sebaliknya. Hal ini memungkinkan karena pembelajaran IPA dengan karakteristik didalamnya bila diterapkan dengan benar dapat menyentuh berbagai ”nilai” yang diperlukan dalam pembentukan karakter peserta didik. Oleh karena itu, Pendidikan Pancasila berusaha menyisipkan dan menanamkan nilai-nilai iman dan takwa (IMTAQ) serta akhlak mulia, termasuk diantaranya dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam/IPA (T. Wibowo, 2016).

Pada *sila pertama berbicara tentang Ketuhanan*, keyakinan pada Sang Pencipta. Ini adalah pondasi utama bagi seluruh warga Negara Indonesia. Paham Kepercayaan terhadap Tuhan Sang Pencipta yang membuat nilai tambah bagi Negara Indonesia dibanding dengan negara-negara yang lain. Kita tahu alam semesta ini adalah ciptaan Sang Khalik, dan semua agama mengakui hal itu, maka orang yang beragama harus menjaga dan merawatnya. Jika alam tidak dirawat maka sama saja kita tidak mempercayai kekuasaan Tuhan yang telah menciptakan alam semesta ini. Merusak

milik Tuhan, sama saja dengan tidak mengakui adanya Eksistensi Tuhan sebagai Sang Pencipta, dan apabila tidak mengakui Tuhan jelas bukan termasuk manusia Pancasilaisme. Sebagai pembelajaran IPA ialah mengajarkan kepada peserta didik tentang urgensi spiritualitas dalam penjagaan alam semesta

Sila kedua, menekankan pada sisi kemanusiaan dengan tekanan keadilan dan keberadaban. Semakin maraknya yang terjadi pada akhir-akhir ini tentang peristiwa kebakaran hutan dan lahan membuka mata hati atas ketiadaan sisi kemanusiaan, apalagi sikap adil dan beradab. Jika ada sekelompok orang yang mempunyai kuasa terhadap sekian ribu hektar lahan, tidak menutup kemungkinan dapat melakukan apa saja terhadap lahan yang ia miliki, kemudian kelompok tersebut berkilah pada saat kebakaran terjadi, bahkan bereuforia pula sebagai kelompok yang peduli lingkungan, perusahaan yang memiliki CSR *(Corporate Social Responsibility)* terbaik, Oleh sebab itu munculah rasa keadilan dan kemanusiaan yang mengakibatkan pada sila kedua harus dipertanyakan kembali keberadaannya.

Tindakan yang menciptakan aspek kemanusiaan terganggu seperti hal tersebut adalah tindakan yang tidak Pancasilais. Begitu pula dengan tindakan yang memberikan akses terhadap munculnya sikap non pancasilais tersebut, termasuk memberi izin secara besar-besaran, apalagi *berkongkalingkong* dengan izin itu. Disini pembelajaran IPA berperan penting yakni Penanaman sifat kewaspadaan dalam melakukan sesuatu agar tidak menimbulkan keburukan bagi sesama dan makhuk hidup lainnya

Sila ketiga, yang membahas tentang persatuan dan erat kaitannya dengan pertama dan kedua. Kekayaan Alam Indonesia berada dalam satu hamparan luas yang saling berhubungan. Antara Wilayah satu dengan wiayah lainnya memiliki hubungan historis, geografis, politis dan hubungan yang lainnya. Contohnya saja, satu aliran sungai yang berhulu di satu provinsi tapi berhilir ke daerah lain,

maka itu harus dipandang satu hamparan (*landscape*). Jika terdapat kerusakan alam di suatu wilayah maka akan mengakibatkan gangguan pada wilayah yang lainnya. Kalaulah tindakan yang kita lakukan ternyata menyebabkan munculnya *borok* dan merusak hubungan dengan wiayah lain, kita sudah menganggu persatuan itu. Sebagai Pembelajaran IPA yang wajib disampaikan oleh pendidik yakni tentang Alam mempersatukan umat. Karena alam tidak mendidik untuk berbuat individualisme (masalah yang ditimbulkan bukan urusan saya) melainkan memupkkan rasa persatuan dengan gotong royong.

Sila keempat, bijaksana dan musyawarah untuk mufakat, adalah point penting untuk mengatakan bahwa seluruh tumpah darah negara ini harus diperlakukan sebaik-baiknya, secara bijaksana untuk kemakmuran, dengan semangat kebersamaan. Itulah mufakat, bukan memaksakan kehendak pada satu keinginan. Tanah, bumi dan kekayaan alam didalamnya adalah milik bersama, perlakukanlah secara bijaksana. Tahu akan dimana air mengalir, dimana pohon akan tumbuh, dimana padi akan ditanam. Tidak justru melihat bahwa semua adalah untuk pabrik, rumah, industri, dan hanya untuk manusia saja. Bermufakatlah, maka kita akan bijaksana dan itu adalah jiwa yang Pancasilais. IPA sebagai pembelajaran berkarakter mengajarkan sikap kritis yang transparan dan jujur melalui metode-metode ilmiahnya. (Jalaluddin & Idi, 2011).

Sila kelima, keadilan sosial dan kemakmuran. Ini betul-betul dasar yang mengatakan bahwa semua rakyat Indonesia punya hak yang sama untuk kemakmuran. Kesehatan, kenyamanan, kebahagiaan, ketentraman adalah milik seluruh makhluk, apalagi manusia. Andai hutan kita babat, tanah dikeruk untuk kolam batubara, rawa dikeringkan untuk kebun kelapa sawit dan hutan tanaman industri, maka kebahagiaan dan ketentraman itupun terganggu. Hawa sejuk berganti dengan kering panas. Sungai menjadi kering, ikan mati, gajah masuk kebun, dan harimau memangsa manusia,

itulah yang dikatakan mengganggu dan menghambat keadilan sosial. Pancasila dikunci dengan keadilan sosial ini. Pembelajaran IPA yang komprehensif dengan kejadian tersebut serta dapat diimplementasikan pada pendidikan berkarakter yakni mengedepankan sifat ilmiah dan accountable (dapat dipertanggungjawabkan) melalui perhitungannya, maka setelah melakukan hal tersebut seorang pendidik harus mengembalikan ke ranah sosial. Misalnya dapat berhemat dalam pengeluaran yang sesuai dengan kebutuhan.

Pentingnya IPA, bagi pengembangan karakter warga masyarakat dan negara telah menjadi perhatian para pengembang pendidikan IPA di beberapa negara, misalnya Amerika Serikat dan negara-negara anggota Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) melalui PISA. Sains diyakini berperan penting dalam pengembangan karakter warga masyarakat dan negara karena kemajuan produk sains yang amat pesat, keampuhan proses sains yang dapat ditransfer pada berbagai bidang lain, dan kekentalan muatan nilai, sikap, dan moral di dalam sains. (Dinar Maftukh Fajar, 2019)

Sejak tahun 1989, Allan J. Mac Cormack dan Robert E. Yager mengembangkan lima ranah dalam taksonomi untuk pendidikan sains. (Zuchdi, 2010) (Jannah, Chamisijatin, & Husamah, 2018) Kelima ranah tersebut seperti berikut:

Pertama, *knowing and understanding (knowledge domain)*, termasuk: fakta, konsep, hukum (prinsip-prinsip), beberapa hipotesis dan teori yang digunakan para saintis, dan masalah-masalah sains dan sosial.

Kedua, *exploring and discovering (process of science domain)*, yakni penggunaan beberapa proses sains untuk belajar bagaimana para saintis berpikir dan bekerja.

Ketiga, *imagining and creating (creativity domain)*. Terdapat beberapa kemampuan penting manusia dalam domain ini, yaitu

mengkombinasikan beberapa objek dan ide melalui cara-cara baru; menghasilkan alternative atau menggunakan objek yang tidak biasa digunakan; mengimajinasikan; memimpikan; dan menghasilkan ide-ide yang luar biasa.

Keempat, *feeling and valuing (attitudinal domain)*. Ranah ini mencakup: pengembangan sikap positif terhadap Ilmu Pengetahuan secara umum. Pembelajaran IPA di sekolah serta para pendidiknya mengembangan sikap positif terhadap diri sendiri, misalnya ungkapan yang mencerminkan rasa percaya diri, pengembangan kepekaan, dan penghargaan, terhadap perasaan orang lain; dan pengambilan keputusan tentang masalah-masalah sosial dan lingkungan.

Kelima, *using and applying (application and connection domain)*. Beberapa hal yang termasuk ranah penerapan adalah: mengamati contoh konsep-konsep sains dalam kehidupan sehari-hari; menerapkan konsep-konsep dan keterampilan-keterampilan sains yang telah dipelajari untuk masalah-masalah teknologi sehari-hari; mengambil keputusan untuk diri sendiri yang berkaitan dengan kesehatan, gizi, dan gaya hidup berdasarkan pengetahuan sains daripada berdasarkan apa yang ”didengar” dan yang ”dikatakan” atau emosi; serta memadukan sains dengan subjek-subjek lain.

Para filsuf pendidikan menegaskan, bahwa esensi pendidikan mencakup tiga hal, yakni penyadaran, pemanusiaan, dan pembebasan manusia. Ketiga hal ini bisa diterjemahkan di dalam pendidikan ilmu pengetahuan, baik ilmu alam, maupun ilmu sosial. Pendidikan IPA tidak hanya mentransfer pengetahuan semata, tetapi juga mengajarkan nilai-nilai kehidupan yang tersembunyi di dalamnya.

Misalnya dalam pelajaran biologi, guru tidak hanya mengajak anak menghafal anatomi tubuh, tetapi juga mengajak anak untuk sungguh menghargai tubuh. Jika tubuh itu berharga, maka tubuh harus sungguh dihargai dengan tidak menindik tubuh sembaran-

gan, mengkonsumsi obat-obatan yang merusak tubuh, atau melakukan seks yang tidak aman.

Selanjutnya di dalam pelajaran fisika, siswa tidak hanya diajari tentang hukum hukum yang menggerakkan alam, atau rumus-rumus yang harus dihafalkan setiap memasuki kelas; namun perlu mengajari nilai-nilai aksiologi kehidupan yang tersirat di dalam rumus rumus yang ada. Misalnya pendidik memaparkan hubungan-hubungan rumus dengan kehidupan nyata. Peserta didik juga diajarkan untuk melihat dirinya sebagai bagian dari alam, alam yang menyimpan banyak teka-teki indah supaya peserta didik diajak untuk berpikir kosmologi. Bahwa ia tidak akan bisa hidup dan berkembang sebagaimana hakikat manusia, jika manusia tidak berfikir.

Hal yang sama bisa diajarkan melalui pelajaran kimia. Ilmu kimia yang berusaha mengungkapkan komponen unsur-unsur pembentuk senyawa yang menyusun alam semesta. Di dalam proses pembelajaran kimia, peserta didik diajak untuk melihat alam sebagai suatu harmoni agung yang seimbang tiada tara sesuai dengan stoikiometri yang ada

Hal itu semua meyakinkan bahwa alam adalah sesuatu yang indah, yang perlu kita lestarikan. Melalui pembelajaran IPA dengan berbagai karakteristik sains, semua nilai-nilai yang diharapkan muncul sebagai hasil akhir pendidikan dan pembelajaran IPA diharapkan dapat terjun ke masyarakat. Nilai tersebut akan menjadi *timpang* bila tidak diimbangi dengan penanaman konsep secara utuh. Sebaliknya pemahaman konsep yang utuh dan menyeluruh tanpa disentuhkan dengan nilai aksiologi akan mengakibatkan berbagai ketimpangan moral. Misalnya, melalui pembelajaran IPA yang melalui proses pembelajaran bukan hanya memberikan suatu konsep pada peserta didik, tetapi dapat dimunculkan nilai cinta Tuhan dan kebenaran, dimana dalam pembelajaran ini peserta didik disentuhkan dan dimunculkan kesadaran segala sesuatu

yang Tuhan ciptakan mempunyai makna, memiliki arti, memiliki peran masing-masing.

Hal ini memberikan dampak pada pemikiran manusia untuk meyakini bahwa Tuhan Maha Esa, Tuhan Mahabesar, serta dalam melakukan suatu kegiatan mereka yang mengharuskan mengambil kesempatan hidup makhluk akan berpikir cermat dengan mempertimbangkan kemanfaatannya. Dalam melakukan sesuatu mereka akan berusaha melakukannya dengan benar karena Tuhan melihat semua yang dilakukannya, sehingga mereka selalu dapat mempertanggung-jawabkan apa yang mereka lakukan.

Pada pembelajaran IPA peserta didik telah terbiasa melakukan segala sesuatu menggunakan metode ilmiah, dilandasi oleh sikap ilmiah terlebih bila pembelajaran yang dilakukan telah benar-benar merupakan pendidikan yang terpadu. Melalui metode ilmiah dan menggunakan sikap ilmiah peserta didik telah ditanamkan berbagai nilai penting yang juga akan dibawa dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Amat disayangkan bila kesempatan membentuk sikap ilmiah dan karakter ilmiah ini lepas dari kegiatan pembelajaran IPA, dimana peserta didik hafal langkah urutan menggunakan metode ilmiah namun tidak dilandasi dengan sikap ilmiah (Winarti, 2011). Pada saat menggunakan metode ilmiah, kita harus bersikap ilmiah seperti rendah hati, jujur, obyektif, menghargai waktu dan sebagainya. Ternyata contoh sikap ilmiah tersebut merupakan suatu karakter jika sudah menjadi kebiasaan seseorang."

Melihat beberapa hal yang sudah dipaparkan, jelas terlihat bahwa pembelajaran IPA dapat digunakan sebagai wahana untuk membangun moral, karakter, dan akhlak mulia. Melalui pembelajaran IPA, peserta didik akan mengenal dirinya sendiri dan Tuhannya. Dengan memperhatikan, memikirkan, dan merenungkan tentang ciptaan Tuhan di alam semesta ini baik yang ada di langit dan bumi maka akan terbangun rasa cinta kepada Tuhan Yang

Maha Esa dan ciptaan-Nya serta kasih sayang dan peduli terhadap sesama makhluk hidup dan lingkungannya.

Peran pembelajaran IPA dalam pembentukan karakter peserta didik dapat dikembangkan melalui model pembelajaran yang aktif,, kreatif dan inovatif dengan proses pembelajaran yang tidak hanya di dalam kelas namun juga dilakukan di lingkungan (alam). Adanya interaksi peserta didik dengan lingkungan atau alam diharapkan dapat menghasilkan perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Melalui pembelajaran IPA, peserta didik tidak hanya disentuhkan pada salah satu aspek saja dan mengabaikan aspek yang lain dalam kehidupan dengan tetap mengacu dan menekankan pada nilai, tidak hanya sebagai robot yang diciptakan pandai, namun peserta didik juga memiliki hati nurani. Hal ini selaras dengan konsep pendidikan yang bertujuan menyiapkan pribadi dalam keseimbangan, kesatuan. organis, harmonis, dinamis guna mencapai tujuan hidup

SIMPULAN

Pendidikan karakter dimaknai sebagai pendidikan nilai, pendidikan budi pekerti, pendidikan moral, pendidikan watak, yang selalu bersangkut paut dengan nilai-nilai pancasila dan bertujuan mengembangkan kemampuan peserta didik untuk memberikan keputusan baik atau buruk, memahami sesuatu yang indah atau buruk , dan mewujudkan kebaikan itu dalam kehidupan sehari-hari dengan sepenuh hati. Tanpa melepaskan metode ilmiah dalam merujuk pada proses-proses pencarian ilmu pengetahuan yang dilakukan oleh peserta didik di dalam ruang lingkup kegiatan mikro ataupun kegiatan makro. Upaya tersebut berguna untuk pembentukan karakter siswa, dengan pendekatan pembelajaran IPA yaitu dengan memberikan pengalaman kepada siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan Katak Hijau (Rana macrodon). *Review on Scientific Education*, *1*(1).

Fajar, D. M. (2019b). *Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains*. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1*. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, *1*(1), 9–18.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. *2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018)*.

Hendarman, H., Saryono, D., Supriyono, S., Kamdi, W., Sunaryo, S., Latipun, L., … Indriyanto, B. (2018). *Konsep dan pedoman penguatan pendidikan karakter tingkat sekolah dasar dan sekolah menengah pertama*. Pusat Analisis dan Sinkronisasi Kebijakan.

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pena Sains*, *4*(1), 16–21.

Hudha, A. M., & Ekowati, D. W. (n.d.). Husamah.(2014). Character education model in mathematics and natural sciences learning at Muhammadiyah junior high school. *International Journal of Education, Learning & Development*, *2*(4), 33–47.

Husamah, H., Pantiwati, Y., Restian, A., & Sumarsono, P. (2018). *Belajar dan pembelajaran*.

Jalaluddin, H., & Idi, H. A. (2011). *Filsafat pendidikan: Manusia, filsafat, dan pendidikan*. Divisi Buku Perguruan Tinggi, PT Rajagrafindo Persada.

Jannah, I. N., Chamisijatin, L., & Husamah, H. (2018). IMPLEMENTASI PENDIDIKAN KARAKTER DALAM PEMBELEJARAN IPA DI SMPN XY KOTA MALANG. *Jurnal Biotek*, *6*(1), 1–14.

Kemendikbud, R. I. (2017). Konsep dan Pedoman Penguatan Pendidikan Karakter. *Jakarta. Peraturan Presiden (Perpres) Nomor*, *87*.

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang*, *3*(4), 149–157.

Morris, W. (1969). *American heritage dictionary of the English language*. American heritage.

Naim, M. (n.d.). *STRATEGI PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN TRANSFORMATIF*.

Ningsih, I. P. (2014). Implementasi pendidikan karakter dalam pembelajaran bahasa Indonesia di MAN Godean Yogya-

karta. *Skripsi Tidak Dipublikasikan). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.*

Refleksi Nilai-Nilai Pancasila dalam Pelestarian Alam Indonesia. (2018, June 8). Retrieved November 16, 2019, from Mongabay Environmental News website: https://www.mongabay.co.id/2018/06/08/refleksi-nilai-nilai-pancasila-dalam-pelestarian-alam-indonesia/

Sutjipto, S. (2011). Rintisan Pengembangan Pendidikan Karakter di Satuan Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, *17*(5), 501–524.

Uu-no-17-th-2007.pdf. (n.d.). Retrieved from https://ppidkemkominfo.files.wordpress.com/2015/02/uu-no-17-th-2007.pdf

Wibowo, A. (2012). *Pendidikan karakter: Strategi membangun karakter bangsa berperadaban*. Pustaka Pelajar.

Wibowo, T. (2016). Implementasi pendidikan karakter dalam pembelajaran IPA di MI Al Islamiyah Grojogan Bantul (Tesis tidak dipublikasikan). *Yogyakarta: Universitas UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.*

Winarti, W. (2011). Pembangunan Karakter dalam Pembelajaran Sains melalui Metode Ilmiah. *Prosiding Seminar Biologi*, *8*.

Zuchdi, D. (2010). Pengembangan model pendidikan karakter terintegrasi dalam pembelajaran bidang studi di sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, *1*(3).

Susanti, L. Y. (2018). PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SMA/SMK PADA MATERI REAKSI REDOKS. *JURNAL PENDIDIKAN SAINS (JPS)*, *6*(2), 32–40.

Bagian 3

IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN SAINS QUR'ANIK

Dinda Amaranggana Haikal Ahmada, Maulidatur Rohmawati, Dwi Kurniadini, Laily Yunita Susanti	Pengintegrasian Ayat Al-Qur'an Materi Struktur Atom Teori Bohr terhadap Penanaman Karakter Peserta Didik
Siti Wulandari Winda Dwi Kusumawati Diah Khoirunnisa Laila Khusnah	Korelasi Pandangan Islam Mengenai Dampak Minum Sambil Berdiri bagi Kesehatan Sistem Pencernaan
Desi Wulandari Nitis Manggih Rahayu Dinar Maftukh Fajar	Inspirasi Ilmuan Muslim Fisika (Ibnu Al-Haitham) dalam Menarik Minat Belajar Siswa pada Materi Optika
Ismatul Izzah Ayis Naili Firdausyah Rafiatul Hasanah	Nash dan Fakta Ilmiah Keajaiban Tulang Ekor dan Implikasinya dalam Pembelajaran

PENGINTEGRASIAN AYAT AL-QUR'AN MATERI STRUKTUR ATOM TEORI BOHR TERHADAP PENANAMAN KARAKTER PESERTA DIDIK

Dinda Amaranggana Haikal Ahmada[1], Maulidatur Rohmawati[2], Dwi Kurniadini[3], Laily Yunita Susanti[4]

Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Agama Islam Negeri Jember

amaranggana.dinda@gmail.com[1], maulidatur.a471@gmail.com[2], dkurniadini@gmail.com[3], lailyirzi@gmail.com[4]

PENDAHULUAN

Menurut Wathoni (2013) keilmuan kimia memilki karakteristik yang harus diterapkan pada peserta didik yakni pembelajaran tentang materi dan proses yang dialami sebuah perubahan melalui pemahaman konsep dan penyelesaian permasalahan yang terkait dengan gejala alam, sehingga kebesaran Allah SWT dapat disadari oleh peserta didik (Banu: 2018).

Struktur atom merupakan salah satu materi kimia yang mengkaji tentang alam.Didalam kimia bahwa atom memilki dua bagian yakni inti atom dan kulit atom. Pada inti atom tersusun atas proton dan neutron. Pada kulit atom terdapat elektron yang mengelilingi inti atom dengan jumlah antar proton dan elektron sama sehingga atom bersifat netral (Nuryono, 2018: 1). Apabila dipelajari dalam materi struktur atom banyak mengungkap gejala alam yang dijelaskan dalam Al-quran (Faridcah,2009: 1) seperti teori atom model Bohr yakni model atom yang diperkenalkan oleh Neils Bohr pada tahun 1913 bahwa energi tidak dapat dilepaskan oleh elektron dan elektron berputar dilintasannya sendiri atau orbitnya, hal ini dapat diibaratkan seperti sistem tata surya dimana planet mengelilingi matahari. Teori atom model Bohr mengembangkan teori dari Rutherfood yakni proton berapa ditengah dan elektron mengelilingi proton sesuai lintasannya sendiri (Sudi Ariyanto,2009).

Didalam orbit-orbitterdapat pergerakan elektron-elektron dan memiliki momenta yang terkuantisasi. Ini berarti tidak setiap orbit, melainkan hanya beberapa orbit spesifik yang memungkinkan ada yang berada pada jarak yang spesifik dari inti.Energi pada eletron tidak perlahan-lahan pergiseperti mereka bergerak di dalam orbit, melainkan pada orbit yang menyeluruh akan tetap stabil.Hal penting dalam model ini terletak pada gerak elektron di sekitar intitidak berlaku pada hukum mekanika klasik.Menurut Bohr bahwa satu bentuk mekanika baru, atau mekanika kuantum, menggambarkan pergerak elektron disekeliling inti atom yang terdapat urutan kulit yakni kulit pertama atau n=1 disebut kulit k=2 elektron, kulit kedua atau n=2 disebut l=8 elektron, dan kulit ketiga atau n=3 disebut m=18 elektron.

Dalam teori atom mekanika kuantum terdapat bilangan kuantum spin yang dilambangkan dengan s. Bilangan kuantum ini

ditemukan dari hasil pengamatan radiasi uap perak yang dilewatkan melalui medan magnet, oleh Otto Stern dan W. Gerlach. Spin elektron dinyatakan dengan bilangan kuantum spin. Bilangan kuantum ini memiliki dua harga yang berlawanan tanda, yaitu $+\frac{1}{2}$ dan $-\frac{1}{2}$. Tanda (+) menunjukkan putaran searah jarum jam dan tanda (–) arah sebaliknya. Hal ini seperti gerakan rotasi elektron yang bergerak searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam.

PEMBAHASAN

Penanaman karakter dalam pembelajaran kimia materi struktur atom teori Bohr dapat dilakukan melalui pemahaman konsep dan penyelesaian masalah yang terkait dengan gejala alam disertai media pembelajaran berintegrasi keislaman dalam kehidupan sehari-hari berupa soft skill, sehingga kebesaran Allah dapat disadari oleh peserta didik.

Pada materi keilmuan kimia tentang teori atom model Bohr Kuantum mejelaskan bahwa elektron bergerak memutar mengelilingi proton dilintasannya sendiri atau kulit atom. Dalam teori Bohr juga membahas tentang teori atom mekanik kuantum yang menjelaskan kuantum spin yang memilki gerakan rotasi elektron searah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam. Teori ini apabila dikaitkan dengan gejala alam yang dapat diterapkan pada peserta didik yakni sistem tata surya. Seperti dijelaskan pada teori atom Bohr bahwa elektron mengelilingi proton sama halnya dengan planet-planet pada tata surya yang mengalami pergerakan mengelilingi mataharipadaorbitnya. Rotasi pada bumi juga dijelaskan pada teori atom mekanik kuantum yang memilki gerakan rotasi elektron.

Penelitian ini dipaparkan dengan dua bahasan. Yang mana bahasan pertama menjelaskan tentang penanaman karakter yang berintergrasi dengan surah Yasin ayat 38-40 dan berkaitan dengan

materi struktur atom. Sedangkan bahasan yang kedua menjelaskan tentang implementasi materi struktur atom dalam intergrasi keislaman.

Dalam Q.S Yasin ayat 38-40 menjelaskan tentang bagaimana bumi berotasi dan berevolusi bersama-sama dengan bumi, bulan dan berbagai planet lain yang mengelilinginya. Yang mana akan dijelaskan ayat ini:

Yasin [36] : 38

وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا ۚ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ

Artinya: dan matahari berjalan ditempat peredarannya. Demikianlah ketetapan Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui

Ayat ini dapat ditafsirkan menjadi: matahari tidak hanya melakukan rotasi pada porosnya, tetapi juga melakukan peredaran dalam suatu orbit tertentu padagugusangalaksi Bima Sakti yang dikenal dengan istilah revolusi, bersama-sama dengan bumi, bulan dan berbagai planet lain yangmengelilinginya.

Rotasi bumi adalah bumi yang berputar pada porosnya, berujung pada kutub utara dan kutub selatan. Sehingga nampak kelihatan dari timur ke barat termasuk diantaranya, matahari, bulan dan bintang-bintang. Dengan adanya perputaran bumi pada porosnya dari barat ke timur, nampaklah detak harian matahari dari timur ke barat. Setiap hari matahari muncul dari horizon sebelah timur lalu bergerak semakin tinggi sampai ke titik tingkatan atas dan sedikit demi sedikit meninggalkan titik tingkatan Z dan akhirnya matahari terbenam di ufuk sebelah barat dan matahari menuju ke titik tingkatan bawah pada titik nadir Dan akhirnya menuju ke titik terbit. disebut busur siang apabila matahari yang berhadapan dengan bumi dan apabila bumi membelakangi matahari disebut busur malam. Pergantian siang

dan malam diakibatkan karna terjadinyan rotasi bumi pada permukaan bumi. Karena bentuk bulat (spiroide) dari bumi mengakibatkan, pergantian siang dan malam yang silih berganti pada permukaan bumi.

Revolusi Bumi

Yang disebut dengan falak bumi adalah adanya perputaran bumi sebagai tata surya pada porosnya juga berputar (beredar) mengelilingi matahari melalui lintasanny. Perputaran bumi pada falaknya inilah yang disebut revolusi bumi. Pada dasarntya Untuk satu kali revolusi bumi memakan waktu rata-rata 365 hari. gerak bumi pada falaknya disebut dengan gerak tahun bumi yang memakan waktu satu tahun dalam setiap geraknya. Arah revolusi bumi dan arah rotasi bumi pada falaknya sama yaitu dari barat ke timur. Bentuk Falak bumi berupa lingkaran ellips. Lingkaran ellips terdapat dua titik ellips, keberadaan matahari di salah satu titik apinya. Sehingaga posisi kutub bumi tegak lurus (90) pada lintasan falaknya,

Yasin [36] : 39

وَالْقَمَرَ قَدَّرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ

Artinya:Dan telah Kami tetapkan bagi bulan manzilah-manzilah, sehingga (setelah dia sampai ke manzilah yang terakhir) kembalilah dia sebagai bentuk tandan yang tua.

Adalah ayat yang mengungkapkan tentang berbagai penampakan posisi bulan saat dilihat dari bumi. Mula-mula ia nampak seperti bentuk tandan yang tua (bulan sabit)yang kemudian sedikit demi sedikit berubah sehingga kemudian menjadi bulat,itulah bulan purnama, untuk kemudian kembali ke bentuk seperti tandan yang tua (Rahma: 2017).

Yasin [36] : 40

لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ ۚ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ

Artinya:Tidaklah mungkin bagi matahari mendapatkan bulan dan malampun tidak dapat mendahului siang. dan masing-masing beredar pada garis edarnya.

Menurut tafsir Ibnu Katsir, Mujahid menjelaskan bahwa matahari dan bulan memiliki batasan masing-masing yang tidak dapat dilampaui oleh yang lainnya, tidak dapat juga dikurangi oleh lainnya. Apabila masa terbit yang satu tiba, maka yang lainnya terbenam, begitu pula sebaliknya.

Sehubungan dengan makna surah Yasin ayat 40: *dan malam pun tidak dapat mendahului siang*. Yang dimaksud ialah bahwa tidak ada tenggang waktu antara malam dan siang hari, keduannya terbit menyusul terbenamnya yang lain tanpa tenggang waktu, karena keduanya diperintahkan untuk terus menerus bergantian dengan cepat(Syaikh Imam Al-Hafiz, dkk: 2015)

Setelah Allah menyebut keadaan bumi sebagai tempat kehidupan, Allah juga menyebutkan empat tanda kebesaran-Nya tentang peredaran masa atau peristiwa yang memiliki hubungan dengan angkasa raya seperti bergantinya siang dan malam dan peredaran matahari pada orbitnya. Keduanya berjalan atas ketetapan Allah dan tidak mungkin bertemu satu sama lain. Ketetapan yang sebegitu rupa disusun oleh Allah semata-mata untuk kebaikan dan kesejahteraan manusia di muka bumi(Zulkifli Mohd Yusoff: 2011).

Jika dikaitkan dengan penanaman karakter keislaman ayat ini lebih menekankan kita sebagi umat beragama harus patuh terhadap Allah, menanamkan jiwa keihklasan serta melaksanakan perintah allah dan manjuahi larangan allah, seperti tergambar

dalam surat yasin ayat kita bersikap ikhlas dalam melakukan apapun tanpa meminta balasan apa yang kita perbuat, begitupun dengan alam semesta mereka melakukan peredaran bumi untuk satu kali revolusi bumi memakan waktu rata-rata 365 hari tanpa henti.

KESIMPULAN

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa: (1) penanaman karakter religius terhadap peserta didik dalam integrasi keislaman dapat dilakukan dengan melihat terjemahan ayat-ayat Al-Qur'an yang membahas materi-materi struktur atom yaitu teori model atom Bohr (elektron mengelilingi proton sesuai orbitnya atau lintasannya dan dapat dikaitkan dengan gejala alam yakni sistem tata surya), (2) implementasi materi struktur atom dalam penanaman karakter religius terhadap peserta didik melalui Q.S Yasin [36] : 38-40 yaitu karakter patuh, menanamkan jiwa keikhlasan dan melaksanakan perintah Allah dan menjauhi larangan-Nya.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyanto, Sudi. 2000. *Lintasan Sejarah Perkembangan Konsep Atom*, Vol 3, No. 2, Agustus 2000:8-9.

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan Katak Hijau (Rana macrodon). *Review on Scientific Education*, *1*(1).

Fajar, D. M. (2019b). *Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains*. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1*. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1,

Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, *1*(1), 9–18.

Faridach. 2009. *Analisis Sejarah Perkembangan Model Atom Berdasarkan Kaidah Hund.* [online]. Tersedia di https://faridach.wordpress.com/2009/12/11/analisis-sejarah-model-atom-berdasarkan-paradigma-kuhn/. Diakses 06 Oktober 2019.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember.*

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. *2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018).*

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pena Sains*, *4*(1), 16–21.

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang*, *3*(4), 149–157.

Kisworo, Banu. 2018. *Pengintegrasian Materi Struktur atom pada Mata Pelajaran Kimia Berbasis Nilai-Nilai Qur'ani*, Vol 3, No 2 (2018).

Nuryono. 2018. *Kimia Anorganik*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Rahmatiah. 2017. *Urgensi Pengaruh Rotasi dan Revolusi Bumi Terhadap Waktu Shalat*. Vol. 1. No. 1. Tahun 2017. Makasar. Fakultas Syariah dan Hukum UIN Alauddin Makassar hal 60-64.

Susanti, L. Y. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/SMK Pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, *6*(2), 32–40.

Syaikh Imam Al-Hafiz, Imaduddin Abul Fida Ismail ibnul Khatib Abu Hafs Umar ibnu Kasi.2015,*Tafsir Ibnu Katsir Surah Yasin, (Jakarta: Shahih!,), hal 94 & 96*.

Zulkifli Mohd Yusoff. 2011*, Tafsir Ayat Ahkam, (Malaysia: PTS Darul Furqan Sdn. Bhd.), hal 393-394*.

KORELASI PANDANGAN ISLAM MENGENAI DAMPAK MINUM SAMBIL BERDIRI BAGI KESEHATAN SISTEM PENCERNAAN

Siti Wulandari, Winda Dwi Kusumawati,
Diah Khoirunnisa, Laila Khusnah

Program Studi Tadris IPA IAIN Jember
wulandarisiti532@gmail.com

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari manusia tidak luput dari aktivitas rutin seperti makan dan minum. Aktivitas rutin tersebut sangat dibutuhkan untuk memenuhi kelangsungan hidup. Setiap perbuatan memiliki etika atau aturan yang menjadi tolak ukur nilai pribadi bagi seseorang terkait dengan sifat baik dan buruk. Begitu juga dengan aktivitas makan dan minum yang baik adalah dengan duduk.Makan dan minum sambil duduk sudah lama menjadi norma sosial yang diajarkan sejak dini. Bahkan dalam

kehidupan berkeluarga salah satu nasehat yang sering didapatkan adalah nasehat untuk makan dan minum sambil duduk. Salah satu alasan anjuran minum sambil duduk ialah karena masalah kespoanan. Dalam kondisi saat ini tidak sedikit manusia yang menganggap remeh anjuran minum sambil duduk. Makan dan minum sambil berdiri sudah menjadi suatu hal yang sangat lumrah dilakukan di semua kalangan. Bahkan menjadi tontonan yang sangat mudah dilihat di segala situasi dan kondisi terutama di perkotaan, baik itu di mall, pasar tradisional bahkan di area pendidikan sekalipun. Berbeda dengan masyarakat dahulu, minum sambil berdiri dianggap tidak menjaga sopan santun dan adab.

Agama Islam juga mengajarkan tentang moral atau akhlak dalam setiap perbuatan umat muslim dengan landasan Al-Quran dan Hadits. Akhlak merupakan sesuatu yang sangat dianggap penting dalam Islam, dengan akhlak yang baik seorang muslim akan mendapatkan keselamatan dan kedamaian hidup di dunia maupun akhirat. Sedemikian pentingnya akhlak dalam Islam, oleh sebab itu Nabi Muhammad Saw diutus untuk memperbaiki akhlak manusia sebagaimana dalam firman Allah Surah al-Ahzab ayat 21, Allah berfirman: "*Sesungguhnya telah ada pada (diri) Rasulullah itu suri tauladan yang baik bagimu (yaitu) bagi orang yang mengharap (rahmat) Allah dan (kedatangan) hari kiamat dan dia banyak menyebut Allah*". Berkaitan dengan akhlak yang baik ketika minum Rasulullah Saw melarang ummatnya minum sambil berdiri, dijelaskan dalam hadits Rosulullah Saw bersabda: "*Janganlah sekali-kali salah seorang di antara kalian minum sambil berdiri. Apabila dia lupa maka hendaknya dia muntahkan.*" (HR. Muslim). Dalam buku mudzakarah wanita adab mengenai minum juga di jelaskan secara lengkap, diataranya:

1. Keutamaan minum sambil duduk dan memuntahkannya jika terlanjur meminum

2. Menggunakan tangan kanan saat minum
3. Mengutamakan tiga kali tegukan dalam sekali minum
4. Diharamkannya meminum, minuman yang mamabukkan
5. Jangan meminum menggunakan gelas yang terbuat dari emas
6. Jangan meminum dengan gelas yang retak
7. Jangan meminum langsung pada tempatnya/teko. Sebaiknya menggunakan perantar/gelas.
8. Sebaiknya tidak meniup minuman saat panas
9. Sebaiknya minum di tempat terang agar air yang kita minum terlihat.

Selain larangan minum sambil berdiri karena masalah adab dan kesopanan ternyata minum sambil berdiri berdampak buruk bagi kesehatan. Dalam dunia medis dr. Alia Kusuma Rachman menjelaskan bahwa posisi terbaik saat minum adalah duduk, karena ketika minum sambil berdiri air yang masuk melewati sistem mengalir lurus dan tidak benar-benar mencapai organ tubuh seharusnya. Akibatnya, kotoran yang seharusnya keluar malah tersimpan di ginjal dan kandung kemih. Kemudian bisa difahami agama Islam melarang minum sambil berdiri tentu ada sebabnya baik itu dari masalah adab dan sopan santun maupun dampak buruk bagi sistem pencernaan manusia.

PEMBAHASAN

A. Minum Sambil Berdiri Perspektif Islam

Makanan dan minuman merupakan nikmat Allah yang diberikan kepada manusia, agar manusia menyadari dan mengtahui serta mensyukuri atas karunia Allah Swt yang maha memberi rizki. Cara setiap orang memiliki cara yang berbeda untuk menikmatinya, bahkan pola minum sambil berdiri menjadi kebiasaan yang sering kali terjadi di zaman milenial ini. Dalam islam hal ini tidak sesuai dengan sunnah Nabi, sebagai sumber

ajaran islam kedua. Pada dasarnya keduanya memiliki andil penting dalam kehidupan umat muslim meski tedapat beberapa perbedaan baik dari segi penasfiran dan pengapliasiannya (Sulthoni, 2014).

Larangan minum berdiri diperkuat dengan adanya hadits sebagai berikut.

- Dari Anas bin Malik *radhiyallahu 'anhu*, ia berkata,

أَنَّ صلى الله عليه وسلم- النَّبِىَّ زَجَرَ عَنِ الشُّرْبِ قَايِمًا

"*Nabi shallallahu 'alaihi wa sallam sungguh melarang dari minum sambil berdiri.*" (HR. Muslim no. 2024).

- Dari Anas *radhiyallahu 'anhu* pula, ia berkata,

عَنِ النَّبِىِّ -صلى الله عليه وسلم- أَنَّ نَهَى أَنْ يَشْرَبَ االرَّجُلَ قَايِمًا

"*Dari Nabi shallallahu 'alaihi wa sallam di mana beliau melarang seseorang minum sambil berdiri." Qotadah berkata bahwa mereka kala itu bertanya (pada Anas), "Bagaimana dengan makan (sambil berdiri)?" Anas menjawab, "Itu lebih parah dan lebih jelek.*" (HR. Muslim no. 2024).

Hadits tersebut menerangkan bahwa makan dan minum dalam keadaan berdiri bukanlah suatu yang baik. Berdasarkan hadits diatas minum sambil duduk merupakan hal utama, dikarenakan tidak baik bagi kesehatan, tidak etis dan tidak dikenal dalam ajaran islam.

Tidak hanya pada hadits dampak buruk minum sambil berdiri dijelaskan, Ibnul Qayyiim berpendapat bahwa *"bila minum sambil bediri tidak dapat memberikan kesegaran pada tubuh secara optimal, air yang masuk ke dalam tubuh akan cepat turun ke organ paling bawah. Hal ini dikarenakan air tidak tertampung oleh lambung melainkan melewati lambung. Biasanya air tertampung pada lambung yang nantinya akan di pompa oleh jantung dan di sebarkan ke seluruh tubuh. Karena pada dasarnya sebagian besar darah manusia terdiri dari airdan zat terlarut*

lainnya."

Pendapat lain dari Dr. Abdurrazzaq al-Kailani dalam Syakur Al-Azizi (2018) mengatakan bahwa "*minum dan makan duduk itu lebih sehat, lebih selamat, dan lebih sopan. Dikarenakan yang di minum atau dimakan akan berjalan pada dinding usus secara perlahan dan lembut. Sedangkan minum sambil berdiri bisa menyebabkan jatuhnya cairan dengan keras ke dasar usus dan menambrak dinding usus secara keras.jika terjadi dalam waktu jangka lama hal ini dapat mengakibatkan gagal fungsi pada sistem pencernaan"*.

Diperkuat lagi dengan tulisan Syaikh Salim bin 'ied Al-Hilali (2005) dalam kitab yang berjudul *Syarah Riyadush Shalihin* yang mempejelas kandungan hadits bahwasannya jalan tengah menyelesaikan permasalahan atara perselisihan hadits-hadits pada kitab *Syarah Riyadush Shalihin* ialah, pendapat tidak ada hadits yang memperbolehkan tanpa adanya hadits yang mengharamkan. Sehingga menghasilkan beberapa pendapat mengenai hadits yang melarang:

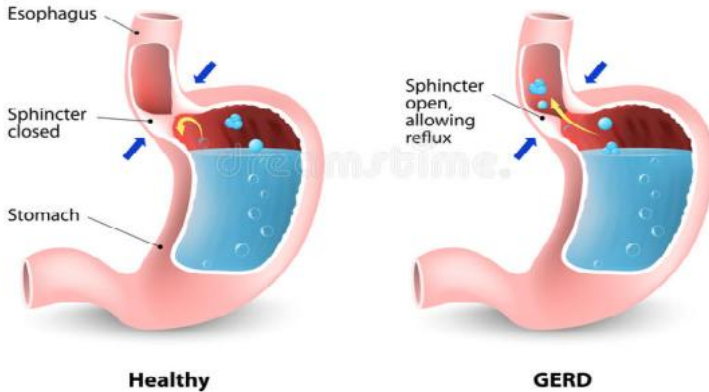
1. Larangan minum sambil berdiri
2. Penjelasan bahwa syaitan itu minum bersama orang yang minum sambil berdiri
3. Teguran untuk orang yang minum sambil berdiri
4. Perintah bagi orang yang minum sambil berdiri supaya memuntahkan kembali.

Secara jelas pada pendapat diatas menyimpan manfaat dan hikmah bagi manusia itu sendiri. Secara ilmiah terutama dalam kesehatan,minum dengan posisiberdiri mengakibatkan keseimbangan safar menurunsehingga mengurangi ketenangan (tegang), ketenangan sendiri berperan penting dalam proses saat makan dan minum hanya dimiliki saat kita posisi duduk. Sehingga organ pencernaan mudah dalam menerima makanan dan minuman (Rahmadi, 2019).

B. Minum Sambil Berdiri Dari Segi Kesehatan

Posisi minum sambil berdiri yang berkaitan dengan etika dan tidak menjaga sopan santun menurut norma sosial ternyata berhubungan dengan kesehatan. Dalam dunia kesehatan, aktifitas minum sambil berdiri sangat membahayakan bagi tubuh kita terutama pada sistem pencernaan. Pada wawancara yang dilakukan terkait dampak minum sambil berdiri bagi kesehatan sistem pencernaan dr. Ahmad muhlisin berpendapat bahwa "*ketika kita sedang posisi berdiri, maka otot-otot perut berada pada posisi yang lebih tegang, juga saluran cerna dan organ-organ pencernaan didalamnya. Sehingga cenderung menimbulkan reaksi berlebihan berupa kontraksi dan peningkatan asam lambung ketika makanan atau minuman masuk*". Sedangkan menurut dr. Alia Kusuma Rachman " *kalau kita minum air sambil berdiri, air yang masul melewati sistem mengalir lurus dan tidak benar-benar mencapai organ seharusnya. Akibatnya, kotoran yang seharusnya keluar malah tersimpan di ginjal dan kandung kemih*".

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Higgins pada tahun 1914 dan diterbitkan dalam salah satu artikel pada American Journal of Psychology mengungkapkan, ketika kita berada dalam posisi berdiri, duduk dan berbaring. Dari sisi kesehatan minum sambil duduk dipandang lebih sehat karena sesuatu yang diminum oleh seseorang akan berjalan pada dinding usus dengan perlahan dan lembut sehingga fungsi penyerapan usus lebih maksimal. Sedangkan ketika minum sambil berdiri terdapat hubungan antara makanan (air yang masuk), postur dan faktor yang akan menyebabkan naiknya tekanan Co2 dalam alveoli (rongga parenkim pada paru-paru) pada manusia. Dalam hal ini perbandingan minum sambil berdiri, duduk dan berbaring tekanan Co2 hasil metabolisme dalam alveoli yang paling tinggi dihasilkan pada saat berdiri. Tekanan Co2 menimbulkan *dyspnea, acidosis* dan penurunan tingkat kesadaran, dalam porsi tinggi (Aprilia Mardiastuti, 2016).

Gambar lambung ketika minum dalam keadaan duduk dan berdiri dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar (a)	Gambar (b)
(a) Kondisi lambung saat duduk	(b) Kondisi lambung saat berdiri

(sumber :*https://www.eatright.org/health/wellness/digestive-health/gastroesophageal-reflux)*

Berdasarkan gambar (a) dapat diketahui bahwa ketika minum sambil duduk sphincter (otot melingkar) otomatis dalam keadaan tertutup dan air yang masuk tidak langsung jatuh dengan keras mengenai diding lambung, namun air akan masuk secara perlahan melewati sphincter tersebut. Sebagaimana menurut dr. Ahmad Muhlisin pada saat wawancara online dalam aplikasi *Honestdoc* mengatakan bahwa *"ketika duduk, maka ototo\-otot pada dinding perut dan juga organ-organ dalam pencernaan kita dalam kondisi yang lebih rileks. Ketika pada kondidi rileks makanan atau minuman yang*

masuk, maka tidak akan menimbulkan reaksi berlebihan dalam lambung (terutama). Reaksi yang berlebihan itu berupa kontraksi atau mengencangnya otot-otot polos pada organ-organ pencernaan".

Adapun manfaat minum sambil duduk dijelaskan dalam buku Makan Minum Sambil Berdiri Haramkah? Yang ditulis oleh Syafri Muhammad Noor, Lc yaitu:

1. Menyehatkan ginjal
   Minum sambil duduk bermanfaat dalam membantu menyehatkan ginjal. Ginjal adalah organ yang berfungsi menyaring cairan tubuh dan mengeluarkan dalam bentuk urin. Ketika duduk air akan disaring melalui sfringer sehingga kinerja ginjal akan ringan. Sebaliknya ketika sambil berdiri sfringer akan membuka sehingga air yang diminum akan langsung masuk ke kandung kemih tanpa proses penyaringan. Kebiasaan minum sambil berdiri tersebut akan merusak ginjal.
2. Terhindar dari dehidrasi
   Mengkonsumsi air putih dianjurkan meminum sebanyak delapan gelas perhari. Ketika kurang mengkonsumsi dari itu maka akan mengalami dehidrasi. Dehidrasi merupakan kurangnya zat cair dalam tubuh. Jika terdapat selisih 10% maka timbul gejala-gejala serius. Kalau selisih ini mencapai 20% maka orangnya akan mati. Oleh karena itu, ketika minum sambil berdiri dianjurkan memuntahkan air apabila terlanjur.
3. Terhindar dari penyakit asam lambung
   Penyakit ini disebabkan karena kebiasaan minum sambil berdiri, dimana air yang jatuh langsung ke lambung akan memukul dinding lambung dan dalam waktu yang lama jika terjadi terus menerus akan membahayakan kesehatan.

Sedangkan berdasarkan gambar (b) dapat diketahui bahwa posisi ketika minum sambil berdiri, dimana sphincter (otot

melingkar) otomatis dalam keadaan membuka maka air yang masuk akan langsung jatuh tanpa mengenai sphincter tersebut. Ketika kita minum sambil berdiri, air akan langsung menuju ke kandung kemih tampa proses filtrasi (penyaringan), akibat dari kotoran tersebut banyak sekali limbah-limbah yang menyisa di uretra. Inilah yang menyebabkan terjadinya penyakit kristal ginjal. Salah satu penyakit ginjal yang berbahaya yaitu susah kencing.

Sebagaimana menurut Aprilia Mardiastuti (2016) dalam penelitiannya mengatakan bahwa, ketika posisi berdiri otomatis air memukul dengan kuat pada bagian bawah kerongkong, sehingga mengakibatkan pelebaran yang akan menyebabakan penyakit asam lambung, karena terjadi relaksasi sfringer yang menghubungkan kerongkongan dan perut pada akhirnya akan mengarah pada penyakit di lambung tersebut dengan kata lain GERD *(Gastroesphageal Reflux Disease*). Kondisi keseimbangan saat berdiri disertai pengerutan otot pada tenggorokan yang menghalangi jalannya makanan ke usus secara mudah dan akan mengakibatkan rasa sakit yang mengganggu fungsi pencernaan. Sedangkan ketika minum sambil duduk air akan disaring oleh sfringer, sfringer ini struktur maskuler (berotot) yang bisa membuka (sehingga air kemih bisa lewat) dan menutup. Dalam posisi duduk maka air akan melawati berbagai penyaringan yang berada di ginjal.

Posisi minum sambil berdiri pada gambar (b) diperkuat pula dengan pendapat tokoh islam Ibnul Qayyim bahwasanya, minum sambil berdiri mengakibatkan air masuk secara cepat turun ke rongga paling bawah hal ini terjadi karena katub pada lambung/ kardia membuka sangat lebar seperti gambar (b) sehingga air yang masuk turun secara cepat dan keras menabrak dinding lambung. Jika terjadi secara terus menerus mengakibatkan gagal fungsi pada sistem pencernaan terutama pada organ lambung. Proses ini berhubungan dengan relaksasi yang terjadi pada saat duduk,

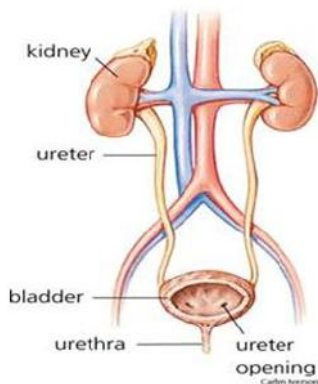
dimana katub kardia menutup namun masih bisa memjalankan fungsinya saat makanan dan minuman akan memasuki lambung dan sebaliknya pada posisi berdiri katub kardia membuka sehingga makanan dan minuman langsung masuk ke organ lambung secara keras.

Dalam buku Biologycaliosophy yang ditulis oleh Rena Erlianisyah Putri (2014) dijelaskan bahwa minum dalam keadaan berdiri akan menyebabkan air yang mengalir berjatuhan dengan keras pada dasar lambung dan menumbuknya, menjadikan lambung tersebut menjadi kendor dan sulitnya pencernaan. Jika terus-menerus dilakukan akan menimbulkan luka pada dinding lambung.

Selain berakibat pada terganggunya sistem pencernaan, minum sambil berdiri juga membahayakan kondisi ginjal. Sylvia Anderson (2006) dalam penelitian Aprilia Mardiastuti (2016) mengatakan, ketika minum dilakukan dengan posisi berdiri maka air akan langsung menuju ke kandung kemih yang dapat mengakibatkan gangguan pada salah satu organ yang paling vital dalam tubuh manusia tersebut.

Abdul Aziz Bin Fathi As-Sayyid Nada (2007) berpendapat dalam bukunya yang dikutip dalam penelitian Majius Sulthoni (2014), dilarang minum dengan cara berdiri akan menyebabkan penyakit, ketika minum dengan cara duduk maka racun akan tersaring dan tidak akan menyebabkan penyakit. Racun yang telah tersaring akan ikut keluar beserta air kencing. Selain itu, di dalam islam mengajarkan etika atau adab ketika minum sambil berdiri agar menjadi seseorang yang mempunyai adab yang baik.

Gambar sistem urinaria pada manusia (saluran kemih):

(Sumber:*https://www.google.com/amp/s/biofarmasiumi.wordpress.com/2010/11/03/sistem-urinaria-sistem-perkemihan/amp/)*

Pendapat lain mengatakan minum sambil berdiri juga berdampak pada saluran kemih, dalam buku Kumpulan Tanya Jawab Keagamaan yang diterbitkan oleh Pustaka Ilmu Sunni Salafiyah-KTB, apabila minum sambil berdiri maka air jatuh tanpa disaring dan langsung menuju kandung kemih. Ketika menuju ke kandung kemih maka terjadi pengendapan di saluran ureter, akan menyebabkan banyaknya limbah-limbah yang menyisa di ureter. Hal ini lah akan muncul penyakit kristal ginjal yaitu salah satu penyakit ginjal yabg berbahaya susah kencing itu penyebabnya. Cara mengatasinya dengan membiasakan minum dengan duduk dan banyak minum air puting tapi jangan sampai kebablasan dan jangan sampai terburu-buru.

KESIMPULAN

Dengan demikian kita mengetahui bahwasanya minum sambil berdiri selain tidak menjaga kesopanan dan dilarang oleh Rasulullah Saw juga bisa menyebabkan terganggunya pada kese-

hatan sistem pencernaan. Oleh sebab itu sebagai umat muslim seharusnya mengamalkan ajaran yang telah diajarkan Allah Swt melalui Rasulullah Saw dengan landasan Al-Quran dan Hadits. Perintah yang tertera dalam pedoman hidup seorang muslim yakni Al-Quran dan Hadist tidak serta merta hanya tulisan yang kemudian tidak bermakna apa-apa. Telah dibuktikan dalam dunia medis bahwa larangan minum sambil berdiri telah mempunyai alasan tertentu bagi kesehatan sistem pencernaan manusia.

Dalam kesehatan pula minum dengan posisi berdiri sangat berbahaya bagi kesehatan terutama dalam sistem pencernaan. Akibatnya pada saat minum dengan posisi berdiri air yang masuk ke dalam kerongkongan langsung jatuh ke dinding lambung sehingga mengakibatkan gagalnya fungsin organ pada sistem pencernaan. Tidak hanya berbahaya pada sistem pencernaan, namun juga berbahaya pada saluran kemih. Ketika kita minum sambil berdiri, air akan langsung menuju ke kandung kemih tampa proses filtrasi (penyaringan), akibat dari kotoran tersebut banyak sekali limbah-limbah yang menyisa di uretra. Inilah yang menyebabkan terjadinya penyakit kristal ginjal. Salah satu penyakit ginjal yang berbahaya yaitu susah kencing.

DAFTARPUSTAKA

Al-Hilali, Abu Usamah Salim bin 'Ied. 2005. *Syarah Riadhush Shalihin jilid 3*. Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan Katak Hijau (Rana macrodon). *Review on Scientific Education*, *1*(1).

Fajar, D. M. (2019b). *Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains*. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1*.

Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, *1*(1), 9–18.

Fidayanto, Randi. 2016. *Makan dan Minum Berdiri dalam Hadis Al-Kutubussittah dan Implementasinya Pada Santri Kelas XII Ma'had Minhaj Shahabah Bogor*. Magister Hukum Islam. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. *2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018).*

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pena Sains*, *4*(1), 16–21.

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang*, *3*(4), 149–157.

Mandarastuti, Aprilia. 2016. *Syariat makan dan minum dalam islam : kajian terhadap fenomena standing party pada pesta pernikahan (walimatul 'ursy)*. Vol 1 no 1. Diakses pada tanggal 4 november 2019.

Muhlisin, Ahmad. Jam 19.45. Dokter online dari aplikasi

Honestdocs. Diakses pada tanggal 5 November 2019.

Noor, Syafri Muhammad. 2019. *Makan Minum Sambil Berdiri Haramkah?*. Jakarta Selatan: Rumah Fiqih Publishing.

Putri, Rena Erliansyah. 2014. *Biologycaliosophy*. Penerbit Asrifa.

Rahmadi, Agus. Biomed. 2019. *Kitab Pedoman Pengobatan Nabi*. Jakarta Selatan:Redaksi.

Rachman, Alia Kusuma. Jam 20.02. Dokter online dari aplikasi Halodoc. Diakses pada tanggal 5 November 2019.

Sulthoni, Majius. 2014. *Perspektif Hukum Islam Tentang Makan dan Minum Sambil Berdiri (Studi Eksploratif Pada Pandangan Mahasiswa UIN Syarif Hidayatullah Jakarta)*. Perbandingan Madzhab Hukum. Fakultas Syariah dan Hukum. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah: Jakarta. Diakses pada tanggal 4 November 2019.

Susanti, L. Y. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/SMK Pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, *6*(2), 32–40.

Syakur al-Azizi, Abdul.2018. *Hadits-hadits sains*. Yogyakarta: Laksana.

Tiffani, Ahlia. 2019. *Mudzakarah Wanita*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.

Sumber gambar lambung posisi minum ketika duduk dan berdiri: *https://www.eatright.org/health/wellness/digestive-health/gastroesophageal-reflux*Diakses pada tanggal 9 November 2019

Sumber gambar sistem urinaria pada manusia:*https://www.google.com/amp/s/biofarmasiumi.wordpress.com/2010/11/03/sistem-urinaria-sistem-perkemihan/amp/* Diakese pada tanggal 16 November 2019

INSPIRASI ILMUAN MUSLIM FISIKA (IBNU AL-HAITHAM) DALAM MENARIK MINAT BELAJAR SISWA PADA MATERI OPTIKA

Desi Wulandari
Nitis Manggih Rahayu
Dinar Maftukh Fajar

Program Studi Tadris IPA IAIN Jember
dw2257167@gmail.com

PENDAHULUAN

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan terlebih lagi dalam dunia pendidikan tentunya manusia mempelajari beberapa bidang ilmu pengetahuan seperti halnya ilmu matematika, ilmu pengetahuan sosial dan ilmu pengetahuan alam. Dalam ilmu pengetahuan alam terdapat tiga cabang ilmu di dalamnya yaitu biologi, kimia, dan fisika. Terlebih khusus dalam fisika tentunya banyak hal yang dipelajari di dalamnya. Salah satunya konsep tentang optika yang

berkaitan dengan cahaya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Konsep ini merupakan sebuah teori yang lahir dari berbagai pemikiran ilmu pengetahuan. Penemuan akan konsep ini dihasilkan dari pemikiran ilmuan besar dunia, dimana mayoritas dan notabenepenemu konsep ini merupakan ilmuan dari barat (Eropa). Namun tidak banyak diketahui bahwa jauh sebelum konsep ini berkembang, konsep ini sudah ditemukan terlebih dahulu oleh seorang ilmuan arab yang bernama Ibnu Haytam.

Ibnu Haytham dengan nama asli Abu Ali Muhammad bin al-Hasan bin Al Haytham al-Basri Al-Misri. Beliau lebih dikenali dengan nama samaran Ibnu haytam merupakan ilmuan besar arab yang mencetuskan dan menemukan teori tentang cahaya (optika). Ibnu haytam merupakan salah satu ilmuan yang terkemuka yang ada dalam peradaban islam. Ibnu haytam juga dipandang sebagai salah satu perintis saintifik yang dijadikan landasan dalam setiap penelitian di dunia sains (Daud, 2017). Ibnu haytam merupakan salah satu ilmuan yang gemar melakukan penyelidikan, salah satu penyelidikan yang dilakukannya adalah penyelidikan tentang cahaya, diman dari hasil penyelidikan ini dijadikan dasar untuk ilmuan lain, seperti halnya ilmuan barat boger, bacon, dan kepler yang menciptakan mikroskop serta teleskop. Ibnu haytam merupakan peletak dasar pengetahuan optik pada abad pertengahan. Semasa hidupnya ibnu haytam telah memiliki banyak sekali karya di berbagai bisdang seperti di bidang astronomi dan matematika. Ketekunan dan kejeniusannya dalam menelaah gejala-gejala alam mengantarkannya menjadi seorang cendikiawan hebat, tidak saja dalam masyarakat muslim pada jamannya bahkan juga di dunia barat (Sumardyono).

Rumusan masalah yang muncul dalam tulisan ini ialah: (1) Bagaimana biografi atau daftar riwayat hidup dari seorang Ibnu Haitham? (2) Bagaimana hasil karya yang diperoleh dari seorang tokoh Ibnu Haitham dalam teorinya yang berkaitan dengan ca-

haya (optik)? (3) Bagaimana insprirasi Ibnu Haitham dalam minat belajar siswa?

Alasan topik ini yang diambil karana topik ini dianggap penting untuk dapat mengenalkan tokoh ilmuan muslim yaitu Ibnu Haitham yang menggagas sebuah teori tentang optika (cahaya) dan juga menarik minat siswa untuk dapat mempelajari bahwa tidak hanya ilmuan barat saja yang dapat menggagas suatu ide untuk dijadikan teori namun juga bisa dari kalangan muslim, serta untuk meluruskan sebuah pemahaman yang awalnya mengira bahwa teori optika digagas oleh ilmuan barat.

PEMBAHASAN

A. Riwayat Hidup Ibnu Haitham

Abu Ali Muhammad bin al-Hasan bin Al Haytham al-Basri Al-Misri. Beliau lebih dikenali dengan nama samaran Ibnu Al Haytham. Di dunia Barat beliau telah dikenali dengan beberapa nama seperti Alhazen, Avennathan, dan Avenetan, tetapi lebih terkenal dengan panggilan sebagai Alhazen. Dilahirkan pada 354 H bersamaan dengan 965 M, di negeri Basrah, Iraq. Beliau dibesarkan di bandar Basrah dan Baghdad, dua kota yang menjadi pusat ilmu pengetahuan Abbasiyah pada masa itu.

Kecerdasan intelektual Ibnu Al Haytham terbukti ketika beliau masih menjadi seorang pelajar dengan kecenderungan beliau terhadap berbagai bidang ilmu. Beliau tidak pernah bosan menimba ilmu pengetahuan, baik agama mahupun umum seperti ilmu matematika, fisika, astronomi, kedokteran, filsafat, mantik dan lain-lain lagi. Beliau adalah salah seorang tokoh cendakiawan sains yang terkenal dan termasyhur atas ketinggian ilmunya di tanah Arab dan di benua Eropa pada zamannya.

Banyak detail kehidupan Ibn al-Haytham telah hilang dari waktu ke waktu. Kisah-kisah yang berkaitan dengan kehidupannya sering bertentangan, tergantung pada sejarawan yang men-

gaitkannya. Sebagian besar data tentang biografi Ibnu al-Haytham berasal dari tulisan-tulisan sejarawan Muslim abad ketiga belas Ibnu al-Qifti (1172-1248). Awalnya, Ibn al-Haytham dilatih untuk pekerjaan sipil dan diangkat sebagai hakim untuk Basra.

Karena kehadiran berbagai gerakan keagamaan dengan pandangan yang beragam dan bertentangan pada waktu itu, ia menjadi kecewa dengan studi agama dan memutuskan untuk mendedikasikan waktu dan upayanya untuk studi sains. Pengetahuannya dalam matematika dan fisika menjadi legendaris dan ia terkenal di Irak, Suriah, dan Mesir. Dia diundang oleh Al-Hakim bi-Amr Allah, Khalifah Fatimiyah Mesir untuk membantu mengatur aliran Sungai Nil selama banjir. Al-Hakim, seorang Syiah dari sekte Ismailiyah, dikenal sebagai penguasa eksentrik yang mengeluarkan beberapa peraturan dan hukum yang sewenang-wenang, melarang konsumsi makanan tertentu, mencegah wanita meninggalkan rumah mereka, membunuh semua anjing, dan memaksa orang untuk bekerja pada malam hari dan istirahat di siang hari. Dia cukup brutal dan telah membunuh para tutor dan menterinya.

Ketika Ibn al-Haytham menyadari pada pekerjaan lapangannya di sepanjang Sungai Nil bahwa rencananya untuk mengatur aliran air Sungai Nil dengan membangun sebuah bendungan di selatan Aswan tidak praktis, ia mengkhawatirkan nyawanya. Untuk menghindari potensi kemarahan dan amarah yang mematikan dari pelindung temperamennya dan yang pada dasarnya tidak stabil, ia memalsukan kegilaan. Dia dilucuti harta dan buku-bukunya, dan ditahan di rumah selama sekitar 10 tahun sampai saat kematian Al-Hakim pada 1021, ketika dia dibunuh dalam keadaan misterius.

Setelah dibebaskan dari tahanan rumah, ia tinggal di sebuah bangunan berkubah (Qubbah) di dekat Masjid Azhar di Kairo, mengajar matematika dan fisika, menulis teks ilmu pengetahuan,

dan menghasilkan uang dengan menyalin teks.

B. Karya Ibnu Haitham

Selama masa penahanannya antara 1015 dan 1021 , ia menulis "Kitab Al Manazer" atau Book of Optic dalam bahasa latin De Aspectibus atau Opticae Thesaurus: Alhazeni Arabis (Sabra, 1989) via (Al-Khalili, 2015) via (Pestieau, 2018) yang berpengaruh, di samping beberapa buku dan bab penting tentang fisika, matematika, teknik, astronomi, obat-obatan, psikologi, anatomi, persepsi visual dan oftalmologi. Dia menulis pengantar tentang metode ilmiah.

Johannes Kepler (1571-1630) mengakui bahwa kemajuan nyata dibuat di bidang ini. "Karyanya tentang optik, yang mencakup teori visi dan teori cahaya, dianggap oleh banyak orang sebagai kontribusi paling penting, yang mengatur adegan untuk perkembangan hingga abad ketujuh belas. Kontribusinya terhadap geometri dan teori bilangan jauh melampaui tradisi archimedean. Dan dengan mempromosikan penggunaan eksperimen dalam penelitian ilmiah, al-Haytham memainkan peran penting dalam menetapkan tempat bagi sains modern" (Rashed, 2002) via (Pestieau, 2018).

Ibn al-Haytham adalah seorang penulis yang produktif. Dia menulis lebih dari 200 karya pada berbagai mata pelajaran, di mana setidaknya 96 karya ilmiahnya diketahui, dan sekitar 50 di antaranya telah bertahan hingga saat ini. Hampir setengah dari karya-karyanya yang bertahan hidup adalah matematika, 23 di antaranya tentang astronomi dan 14 di antaranya ada di bidang optik, dengan beberapa di bidang sains lainnya.5 Tidak semua karyanya yang masih hidup telah dipelajari, tetapi beberapa yang paling penting dijelaskan di bawah ini. Ini termasuk: Kitab Al Manazer (Buku Optik), Risalah fi al-Dawa '(Risalah tentang Cahaya), Mizan al-Hikmah (Saldo Kebijaksanaan), Maqalah fi al-Qarastun

(Risalah tentang Pusat Gravitasi), Risalah fi al-Makan (Risalah di Tempat), Al-Shukuk al Batlamyus (Keraguan tentang Ptolemy), Tentang Konfigurasi Dunia dan Model Gerakan Tujuh Planet.

- Metode ilmiah

Unsur-unsur metode ilmiah modern ditemukan dalam filsafat Islam awal, khususnya, menggunakan pengalaman untuk membedakan antara teori-teori ilmiah yang bersaing, dan keyakinan umum bahwa pengetahuan mengungkapkan alam dengan jujur. Filsafat Islam berkembang di Abad Pertengahan dan sangat penting dalam debat ilmiah. Gambaran kunci untuk debat ini adalah ilmuwan dan filsuf. Ibn al-Haytham cukup berpengaruh dalam hal ini. Pengamatan penting dalam bukunya "Kitab Al Manazer" membawanya untuk mengusulkan bahwa mata menerima cahaya yang dipantulkan dari objek, daripada memancarkan cahaya itu sendiri, bertentangan dengan kepercayaan kontemporer, termasuk dari Ptolemy dan Euclid. Cara Ibn al-Haytham menggabungkan pengamatan dan argumen rasional memiliki pengaruh besar pada Roger Bacon dan Johnnes Kepler pada khususnya. Bacon (1214-1296), seorang biarawan Fransiskan yang bekerja di bawah bimbingan Grosseteste, terinspirasi oleh tulisan-tulisan Ibn al-Haytham, yang dilestarikan dan dibangun di atas potret pengantar Aristoteles.

Ibn al-Haytham mengembangkan metode eksperimental yang ketat dari pengujian ilmiah terkontrol untuk memverifikasi hipotesis teoretis dan memperkuat konteks induktif. Metode ilmiah Ibn al-Haytham sangat mirip dengan metode ilmiah modern dan terdiri dari siklus pengamatan berulang, hipotesis, percobaan, dan perlunya verifikasi independen.

Gorini menulis yang berikut tentang pengenalan metode ilmiah Ibn al-Haytham: “Menurut mayoritas sejarawan, al-Haytham adalah pelopor metode ilmiah modern. Dengan bu-

kunya, ia mengubah makna istilah "optik", dan menetapkan eksperimen sebagai norma pembuktian di lapangan. Penyelidikannya tidak didasarkan pada teori-teori abstrak, tetapi pada bukti eksperimental. Eksperimennya sistematis dan berulang.

- Fisika dan Optik

Teori cahaya dan penglihatan Ibn al-Haytham tidak identik dengan atau secara langsung diturunkan dari salah satu teori yang diketahui sebelumnya ada di jaman dahulu atau dalam Islam. Penghargaan nyata pertama dari aksi lensa, khususnya kemampuan bentuk cembung untuk menghasilkan gambar yang diperbesar dari suatu objek, tampaknya dikreditkan ke Ibn al-Haytham. Tidak sampai akhir Abad ke-13 bahwa kacamata diciptakan, mewakili penggunaan praktis pertama pembesaran dalam masyarakat.

Ibn al-Haytham melakukan pemeriksaan menyeluruh atas perjalanan cahaya melalui berbagai media dan menemukan hukum pembiasan. Dia juga melakukan percobaan pertama pada dispersi cahaya ke dalam warna konstituennya. Tujuh volume risalah Ibn Al-Haytham tentang optik, Kitab al-Manazer (Book of Optics), yang ia tulis ketika dipenjara antara 1011 hingga 1021, yang telah diperingkat bersama dengan Philosophiae Naturalis Principia Mathematica karya Isaac Newton sebagai salah satu buku paling berpengaruh. pernah ditulis dalam fisika, secara drastis mengubah pemahaman tentang cahaya dan penglihatan. Dia berurusan panjang lebar dengan teori berbagai fenomena fisik seperti bayangan, gerhana, pelangi, dan berspekulasi pada sifat fisik cahaya. Dia juga mencoba menjelaskan penglihatan binokular, dan memberikan penjelasan yang benar tentang peningkatan nyata dalam ukuran matahari dan bulan ketika dekat cakrawala. Dia dikenal karena penggunaan paling awal dari kamera obscura dan kamera lubang jarum. Seperti yang dinyatakan di atas, dia berten-

tangan dengan teori penglihatan Ptolemy dan Euclid bahwa objek dilihat oleh sinar cahaya yang memancar dari mata; menurutnya sinar berasal dari objek penglihatan dan bukan di mata.

Melalui penelitian luas pada optik, ia telah dianggap sebagai bapak optik modern. Selain Kitab Optik, Ibn al-Haytham menulis suplemen yang berjudul "Risala fil-Daw" (Risalah tentang Cahaya). Suplemen ini mengandung investigasi lebih lanjut pada sifat luminance dan dispersinya yang berseri-seri melalui berbagai media transparan dan tembus cahaya. Dalam risalahnya, Mizan al-Hikmah (Keseimbangan Kebijaksanaan), Ibn al-Haytham membahas kepadatan atmosfer dan menghubungkannya dengan ketinggian. Ia juga mempelajari pembiasan atmosfer. Tulisan-tulisan optiknya memengaruhi banyak intelektual Barat seperti Roger Bacon, John Pecham, Witelo, dan Johannes Kepler. (Tbakhi, 2007).

- Dasar fisiologi Optik

Alhazen melakukan percobaan pada penyebaran cahaya, warna, ilusi optik dan refleksi. Dia memeriksa pembiasan sinar cahaya melalui media transparan (udara, air) dan mendokumentasikan hukum pembiasan. Alhazen juga melakukan percobaan pertama pada dispersi cahaya ke dalam warna. Dalam merinci eksperimennya dengan segmen bola (gelas, bejana berisi air), dia nyaris menemukan teori pembesar lensa yang dikembangkan di Italia tiga abad kemudian. Butuh tiga abad sebelum hukum sinus diajukan oleh Willebrord Senellius dan René Descartes (1596 - 1650), filsuf, ilmuwan, dan ahli matematika Prancis.

Bahkan, Ibn al-Haytham adalah orang pertama yang meletakkan dasar optik fisiologis, yang menyangkut prinsip-prinsip optik mata dan penglihatan. Dia juga orang pertama yang mempelajari sifat-sifat cahaya dan lensa cembung. Kitabnya al-Manazir (Book of Optics) termasuk teori tentang pembiasan, refleksi, dan

studi lensa dan memberikan laporan akurat tentang penglihatan. Ini juga membentuk dasar untuk penemuan kacamata, teleskop dan mikroskop.

Terjemahan Latin pertama karya matematika Alhazen ditulis pada 1210 oleh seorang pendeta dari Sussex di Inggris, Robert Grosseteste (1175 - 1253) yang menjadi uskup Lincon pada tahun 1235 M.

Risalah utamanya tentang optik dalam bentuk Arabnya hilang, tetapi buku yang bertahan sebagai "Opticae Thesaurus" dalam terjemahan Latinnya oleh Witelo the Pole pada 1720, "memiliki pengaruh besar selama Abad Pertengahan. Dalam risalah ini Alhazen menjelaskan bahwa senja adalah hasil dari pembiasan sinar matahari di atmosfer bumi. Sangat sedikit dari penerusnya yang mengadaptasi teori penglihatannya, tetapi al - Biruni (972 - 1048), ahli matematika dan filsuf dan farmakologis Iran, dan Avicenna (980 - 1037), dokter Iran dan disebut pangeran dokter, keduanya setuju secara independen dan penuh menurut pendapat Alhazen. Pada zaman Alhazen, satu-satunya metode untuk membantu penglihatan lemah adalah yang direkomendasikan oleh 'Ali bin' Isa yang mengatakan: "Mereka yang tidak melihat dalam waktu dekat, harus menggunakan obat penahan darah; mereka yang melihat dengan baik di dekat, tetapi tidak dalam jarak jauh memerlukan obat yang memberikan nutrisi lembab dan membawa prinsip lembab ke mata. Faktanya, tidak hanya optik fisiologis modern dimulai oleh teori optik Alhazen, tetapi juga seluruh ilmu optik modern diciptakan.

Pada 1270 biksu Fransiskan Inggris Roger Bacon (1214 - 1298) dari Ilchester menyarankan penggunaan lensa untuk membantu penglihatan orang tua. Istilah kacamata pertama kali digunakan di 1307 oleh seorang profesor Skotlandia di Montpellier, Bernard de Gordon [8]. Perangkat dikatakan telah ditemukan sekitar 1250 oleh Savinus Aramatus atau Salvino degli Aramati

dari Pisa.

Teori penglihatannya diulangi dan diperluas oleh Kamal al-din. Dia juga mengamati jalur sinar di bagian dalam bola kaca untuk memeriksa pembiasan sinar matahari di tetesan hujan. Ini membawanya ke penjelasan tentang asal-usul pelangi primer.

- Karya optik lainnya

Karya optik Alhazen lainnya termasuk Daw al-qamar ("Pada Cahaya Bulan"), al-Hala wa qaws quzah ("Pada Halo dan Pelangi"), Surat al-kusuf ("Pada Bentuk Gerhana")): yang mencakup diskusi tentang kamera obscura), dan al - Daw '("A Discourse on Light"). Di Aula shukuk fi kitab Uqlidis ("Solusi Kesulitan Elemen Euclid"), Alhazen menyelidiki kasus-kasus tertentu dari teorema Euclid, menawarkan konstruksi alternatif, dan mengganti beberapa bukti tidak langsung dengan bukti langsung.

Alhazen menulis sebanyak 200 buku dan risalah, meskipun hanya 55 yang selamat, dan beberapa di antaranya belum diterjemahkan dari bahasa Arab. Pilihan risalah Alhazen tentang optik bertahan hanya melalui terjemahan Latinnya. Beberapa karyanya yang paling dikenal adalah sebagai berikut:

- Buku Optik
- Analisis dan Sintesis
- Neraca Kebijaksanaan
- Koreksi ke Almagest
- Wacana tentang Tempat
- Penentuan Tiang yang Tepat
- Penentuan Meridian yang Tepat
- Menemukan Arah Kiblat dengan Perhitungan
- Sundial Horisontal
- Garis Jam
- Keraguan Mengenai Ptolemeus

- Maqala fi'l-Qarastun
- Pada Penyelesaian Konic
- Saat Melihat Bintang-Bintang
- Di Squaring the Circle
- Di Burning Sphere
- Tentang Konfigurasi Dunia
- Bentuk Eclipse
- Terang Bintang
- Terang Bulan
- Bima Sakti
- Tentang Sifat Bayangan
- On the Rainbow dan Halo Opuscula
- Resolusi Keraguan Mengenai Almagest
- Resolusi Keraguan Mengenai Gerakan Berliku
- Koreksi Operasi di Astronomi
- Ketinggian Planet Yang Berbeda
- Arah Mekah
- Model Gerakan masing-masing dari Tujuh Planet-planet
- Model Alam Semesta
- Gerak Bulan
- Rasio Setiap Jam busur ke Ketinggian mereka
- Gerakan Berliku
- Risalah tentang Cahaya
- Risalah tentang Tempat
- Risalah tentang Pengaruh Melodi pada Jiwa dari Hewan (Puyan, 2014)

C. Inspirasi Ibnu Haitham terhadap Minat Belajar

Kata minat secara etimologi berasal dari bahasa inggris "in-

terest" yang berarti kesukaan, perhatian (kecenderungan hati pada sesuatu), keinginan. Jadi dalam proses belajar siswa harus mempunyai minat atau kesukaan untuk mengikuti kegiatan belajar yang berlangsung, karena dengan adanya minat akan mendorong siswa untuk menunjukan perhatian, aktivitasnya dan partisipasinya dalam mengikuti belajar yang berlangsung.

Minat erat kaitannya dengan perasaaan senang dan minat bisa terjadi karena sikap senang kepada sesuatu. Jadi minat itu timbul karena adanya perasaan senang pada diri seseorang yang menyebabkan selalu memerhatikan dan mengingat secara terus menerus.Oleh karena itu, keinginan atau minat dan kemauan atau kehendak sangat memengaruhi corak perbuatan yang akan diperhatikan seseorang. Sekalipun seseorang itu mampu mempelajari sesuatu, tetapi bila tidak mempunyai minat, tidak mau, atau tidak ada kehendak untuk memelajari, ia tidak akan bisa mengikuti proses belajar. Dalam hal ini tentunya minat atau keinginan erat pula hubungannya dengan perhatian yang dimiliki, karena perhatian mengarahkan timbulnya kehendak pada diri seseorang. Dengan adanya minat seseorang akan memusatkan atau mengarahkan seluruh aktivitas fisik maupun psikisnya ke arah yang diamatinya.

Suatu minat dapat diekspresikan melalui suatu pernyataan yang menunjukkan bahwa siswa lebih menyukai suatu hal daripada hal lainnya. Siswa yang memiliki minat terhadap subjek tertentu cenderung untuk memberikan perhatian yang lebih besar terhadap subjek tersebut.

Minat tidak dibawa sejak lahir, melainkan diperoleh kemudian. Minat terhadap sesuatu dipelajari dan memengaruhi belajar selanjutnya serta memengaruhi penerimaan minat-minat baru. Jadi minat terhadap sesuatu merupakan hasil belajar dan menyokong belajar selanjutnya. Walaupun minat terhadap sesuatu hal tidak merupakan hal yang hakiki untuk dapat mempelajari hal

tersebut, asumsi umum menyatakan bahwa minat akan membantu seseorang mempelajarinya.

Seiring dengan pengalaman belajar yang menimbulkan kebahagiaan, minat anak akan terus tumbuh. Apabila anak memperoleh keterikatan kepada kegiatan-kegiatan dari pelajaran yang dialaminya, ia akan merasa senang. Oleh karena itu minat terhadap mata pelajaran harus ditimbulkan di dalam diri anak, sehingga anak terdorong untuk mempelajari berbagai ilmu yang ada di kurikulum sekolah.

Minat seperti yang dipahami dan dipakai oleh orang selama ini dapat memengaruhi kualitas pencapaian hasil belajar siswa dalam bidang studi tertentu. Misalnya, seorang siswa yang menaruh minat besar terhadap mata pelajaran fisika akan memusatkan perhatiannya lebih banyak pada mata pelajaran fisika. Terlebih pada siswa yang terfokus pada materi atau kontent fisika di dalamnya. Namun pada perkembanga manusia, dimana Indonesia dengan mayoritas penduduknya merupakan umat muslim, sangat berpengaruh pada pandangan dan pemikiran mengenai pemahaman materi pembelajaran yang mayoritas dicetuskan oleh ilmuan Eropa (ilmuan barat). Tidak dapat dipungkiri pula pemikiran akan kepercayaa akan penemuan orang barat (ilmuan barat) menjadikan siswa kurang yakin bahkan menurunkan minat belajar akan fisika karena diaggap kurang mayakinkan apabila penemu atau pencetus akan suatu konsep pada fisika berasal dari kaum atau golongan ilmuan barat (Eropa). Oleh karena itu dengan lebih mengenalkan sejarah yang sesungguhnya mengenai penemuan, alangkah tepatnya dengan mengenalkan ilmuan atau cendekiawan muslim yang menemukan teori jauh sebelum ilmuan barat mengenalkannya pada umat manusia hingga dikenal saat ini. Salah satunya dengan mengenalkan Ibnu Haitham dengan segala teori yang ditemukannya dengan melalui sejarah yang menguak misteri yang sesunggunya. Oleh karena itu melalui pengenalan tokoh

cendikiawan muslin inilah menjadikan minat belajar siswa meningkat dan dapat menambah wawasan siswa akan sejarah dan teori sesungguhnya yang terungkap melalui kebenaran sejarah.

PENUTUP

Ibnu Haytham adalah ilmuan besar arab yang mencetuskan dan menemukan teori tentang cahaya (optika). Ibn al-Haytham adalah seorang penulis yang produktif. Dia menulis lebih dari 200 karya pada berbagai mata pelajaran, di mana setidaknya 96 karya ilmiahnya diketahui, dan sekitar 50 di antaranya telah bertahan hingga saat ini. Hampir setengah dari karya-karyanya yang bertahan hidup adalah matematika, 23 di antaranya tentang astronomi dan 14 di antaranya ada di bidang optik, dengan beberapa di bidang sains lainnya.5 Tidak semua karyanya yang masih hidup telah dipelajari, tetapi beberapa yang paling penting dijelaskan di bawah ini. Ini termasuk: Kitab Al Manazer (Buku Optik), Risalah fi al-Dawa '(Risalah tentang Cahaya), Mizan al-Hikmah (Saldo Kebijaksanaan), Maqalah fi al-Qarastun (Risalah tentang Pusat Gravitasi), Risalah fi al-Makan (Risalah di Tempat), Al-Shukuk al Batlamyus (Keraguan tentang Ptolemy), Tentang Konfigurasi Dunia dan Model Gerakan Tujuh Planet. Melauli karyanya yang terungkap dalam sejarah menjadikan salah satu insprirasi bagi siswa untuk meningkatkan minat belajar siswa dengan mengenal teori yang dicetus Ibnu Haitham.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Khalili, J. (2015). Book of Optics. Nature , 518, 164-165.

Daud, U. M. (2017). TINJAUAN BIOGRAFI-BIBLIOGRAFI IBN AL-HAYTHAM. *HISTORIA, volume 5,* nomor *2* , 1.

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan

Katak Hijau (Rana macrodon). *Review on Scientific Education*, *1*(1).

Fajar, D. M. (2019b). *Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains*. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1*. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, *1*(1), 9–18.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. *2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018).*

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pena Sains*, *4*(1), 16–21.

Ishaq, U. M. (2017). TINJAUAN BIOGRAFI-BIBLIOGRAFI IBN AL-HAYTHAM. *HISTORIA* .

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingte-

mas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang*, *3*(4), 149–157.

Pestieau, J. (2018, may). The Modernity of Ibn al-Haytham (965-1039). 2.

Pratiwi, N. K. (2015). PENGARUH TINGKAT PENDIDIKAN, PERHATIAN ORANG TUA DAN MINAT BELAJAR SISWA TERHADAP PRESTASI BELAJAR BAHASA INDONESIA SISWA SMK KESEHATAN DI KOTA TANGERANG. *Pujangga* , 14.

Puyan, N. (2014). Alhazen, The Founder of Physiological Optics and Spectacles. 1-3.

Rashed, R. (2002). A Polymath in The 10th Century. *Science* , 773.

Sabra, A. I. (1989). The Optics of Ibnu Al-Haytham, Books I-III.

Sumardyono. (n.d.). Al - Hazen atau Al - Haitsam, Bapak Optik Sekaligus Matematikawan. 1.

Susanti, L. Y. (2018). PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SMA/SMK PADA MATERI REAKSI REDOKS. *JURNAL PENDIDIKAN SAINS (JPS)*, *6*(2), 32–40.

Tbakhi, A. (2007). ibnu al-haytham: fathers of modern optics. *arab and muslim physicians and scholars* , 1-3.

NASH DAN FAKTA ILMIAH KEAJAIBAN TULANG EKOR DAN IMPLIKASINYA DALAM PEMBELAJARAN

Ismatul Izzah
Ayis Naili Firdausyah
Rafiatul Hasanah

Program Studi Tadris IPA IAIN Jember
izzah5964@gmail.com

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Semua yang oleh Allah Swt ciptakan pasti ada manfaatnya dan tidak akan sia-sia, bahkan benda yang dianggap paling kecil dan tidak terlihat. Akan tetapi banyak manusia yang belum memahami mengenai ciptaannya itu, sehingga menganggap ciptaan tersebut tidak memiliki manfaat.

Banyak manusia yang menganggap tulang ekor tidak

mempunyai manfaat karena melihat letaknya dibagian bawah ruas tulang belakang. Pada dasarnya, secara tidak langsung Allah Swttelah menunjukkan bahwa Alquran merupakan sumber ilmu pengetahuan. Sebagian ilmu pengetahuan banyak yang terkandung dalam alquran, dimana dapat digunakan untuk menggali ilmu dan mengembangkan teknologi yang belum ditemukan pada masa sekarang. Disamping itu Rasulullah Saw juga sudah menyinggung tentang tulang ekor, dimana tulang ekor tidak akan musnah dimakan oleh tanah.

Tubuh manusia tersusun dari 206 ruas tulang. Rangka tulang-tulang ini membantu manusia dapat berdiri dengan tegak. Manusia dalam keadaan kesempuraan fisiknya dapat terbagi menjadi beberapa bagian. Antara bagian satu dengan lainnya memiliki struktur dan fungsi yang berbeda. Sistem saraf akan sempurna bila didukung oleh sistem jantung, hati, ginjal, paru-paru, dan organ lainnya. Organ tersebut memiliki kapasitas dan unsur-unsur yang berbeda-beda. Aktivitas dari organ-organ tersebut dalam pertumbuhan dan perkembangan menyesuaikan dengan perkembangan usia dan sistem kerja organ lainnya. Salah satu organ manusia yang ternyata memiliki keistimewaan dan keajaiban, yaitu tulang ekor.

Tulang ekor merupakan bagian paling bawah dalam tulang belakang. Terdiri dari lima tulang-tulang belakang *(vertebrea)*. Terdapat *discus invertebralis*yang merupakan tulang rawan yang membentuk sendi elastis dan kuat(Al-azizi, 2018: 95).

Setelah pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, hadis Rasulullah SAW yang menyebutkan tentang tulang ekor sebagai satu-satunya tulang yang tidak akan hancur ketika unsur yang lain hancur dan menyatu dengan tanah, mulai terbukti kebenaran secara ilmiah. Dalam beberapa hadits nabi, *'ajbu dz-dzanab*, disebutkan sebagai dasar dalam penciptaan manusia sewaktu akan dibentuk. Seorang ilmuan Jerman, Han

Spemann juga melakukan penelitian serta bisa dibuktikan tulang ekor adalah asal mula manusia dibentuk. Ilmu pengetahuan berkembang san , sehingga membuat ilmuan muslim untuk meneliti dan membuktikan sendiri tentang kebesaran Allah Swt.

Tulang ekor dapat merekam semua tingkah laku manusia baik dan buruk. Dan tingkah laku mereka akan mempengaruhi kondisi tulang ekornya yaitu warnanya putih bersih atau hitam kotor. Semakin banyak amal kebaikan yang dikerjakan, maka akan semakin bersih tulang ekornya. Sebaliknya, semakin banyak keburukannya atau kemaksiatan yang dilakukan oleh banyak keburukan atau kemaksiatan yang dilakukan oleh seseorang, maka akan semakin hitam pula tulang ekornya (Al-Azizi, 2018: 104).

Implikasi dalam pembelajaran sangat penting karena dengan ini membuat siswa berfikir imajinatif dan kreatif yang melampaui proses penalaran yang sangat logis. Dengan begitu siswa mampu menciptakan metode-metode tertentu agar mampu memahami pelajaran dengan baik dan menyeluruh. Adanya nash dan fakta ilmiah dalam proses pembelajaran tentu dapat membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan yang dimiliki siswa.

Meskipun pembahasan mengenai tulang ekor baru ada pada abad ke-20, namun berabad-abad sebelumnya, Rasulullah SAW telah mengungkapkan mengenai tulang ekor yang menjadi awal penciptaan manusia dan tempat dibangkitkannya kembali tubuh manusia setelah hari kiamat. Mengingat pada saat ini sudah banyak penemuan-penemuan ilmiah yang dilakukan oleh para ilmuan yang mana masih belum pernah ditemuakn oleh orang-orang zaman terdahulu, maka dari itu kajian kitab alquran dan hadis tetap menjadi eksisitensi dimasa mendatang.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan maslaah

yang dapat diambil adalah:

1. Bagaimana fakta ilmiah dari tulang ekor (*cocsigeal)*?
2. Bagaimana Nash keajaiban tulang ekor (*cocsigeal*)?
3. Bagaimana implikasi terhadap pembelajaran dari nash dan fakta ilmiah keajaiban tulang ekor (*cocsigeal*)?

C. Tujuan

Tujuan dari penelitian literaturini dalah unttuk:

1. Mendeskripsikan fakta ilmiah dari tulang ekor (*cocsigeal*)
2. Mendeskripsikan Nash keajaiban tulang ekor (*cocsigeal*)
3. Mendeskripsikan implikasi pembelajaran Nash dan fakta ilmiah tulang ekor (*cocsigeal)*

PEMBAHASAN

A. Fakta Ilmiah tulang ekor (*cocsigeal*)

Tulang-tulang dalam tubuh memembentuk sistem rangka. Secara umum tulang memiliki 2 komponen struktur tulang yang mendasar yaitu spongiosa dan kompakta yang ada pada tepi tulang panjang meliputi tulang luar. Struktur kompakta terdapat pada bagian luar. Dan pada internal tulang, terdapat struktur spongiosa seperti jala-jala (Parinduru, 2018: 10).

Sistem rangka menyusun kerangka tubuh secara bersamaan. Dasar dari tubuh terbentuk dari sistem rangka manusia. Sistem rangka adalah sistem organ yang memberikan dukungan pada manusia melalui fisiknya. Rangka skeleton pada manusia dibagi dua bagian yaitu aksial atau anggota tubuh dan rangka dan apendikular atau anggota tubuh (Irawan, 2013: 8).

- Rangka Aksial

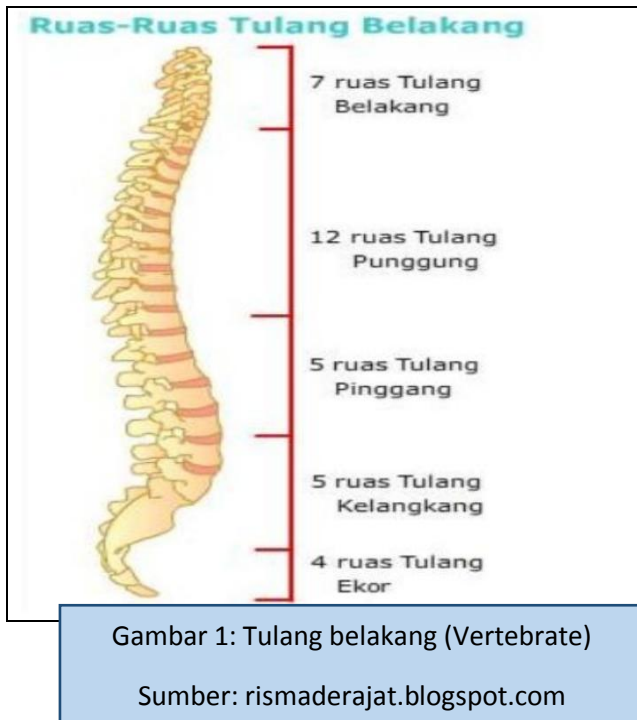
Rangka aksial terdiri dari tulang belakang (vetebra), tulang tengkorak dan tulang rusuk.

1. Tulang tengkorak: tulang tengkorak berfungsi melindungi otak. Pada tempurung otak memiliki hubungan dan

mempunyai sifat suture atau tidak dapat digerakkan .

2. Tulang belakang: tulang belakang terjadi suatu pelengkungan yang berfungsi menompang beban dan membuat manusia bergerak sesuai jenis posisi misalnya berpidah, berjalan, dan melompat. Adapun fungsi dari tulang belakang yaitu menjaga bagian sumsum tulang belakang, memberi kekuatan tubuh dan melindungi bagian ruas tulang leher yaitu tenggorokan da kerongkongan.
3. Kerangka toraks (rangkaiga):berupa tulang iga dan sternuma sehingga melindungi organ toraks(Sloane, 2004: 92).

Gambar 1: Tulang belakang (Vertebrate)

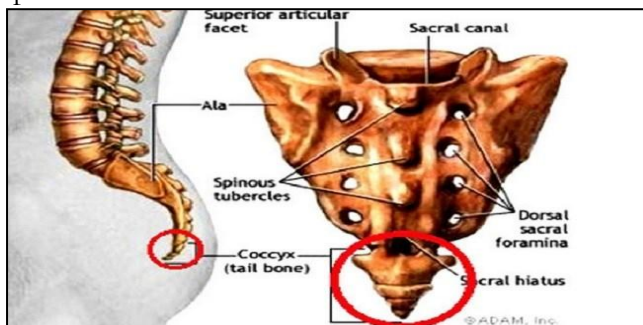
Sumber: rismaderajat.blogspot.com

- Rangka Apendikular

Rangka apendikular meliputi bahu, telapak tangan, tulang

lengan, pinggul, dan telapak kaki. Umumya apendikular menyusun tangan dan kaki untuk bergerak dan dibedakan melalui posisinya(Irawan, 2013: 8).

Tulang ekor adalah bagian dari tulang belakang*(vertebrate)*.Ilmu embrio modern menjelaskan bahwa tulang ekor merupakan *primitive streak* (lapisan utama) yang mendorong sel-sel melakukan pembelahan diri (*division*) dan partikulasi. Akibatnya, organ-organ saraf mulai terbentuk (saluran saraf dan tabung saraf) sampai bentuknya yang paling sempurna sebagai sistem urat saraf (Sayyid, 2006: 43).

Tulang ekor merupakan bagian paling ujung pada tulang belakang. Tulang ekor terdiri lima vertebrata dan menyatu pada bawah *sakrum*.Tulang ini menyambung dengan *sakrum* melalui sendi *fibrocartilaginous, simfisis sakroksigeal,* dapat membatasi gerakan antara *sakrum* dan *koksiks*(Al-Azizi, 2018: 95).

Tulang ekor berfungsi untuk menompang tulang sekitar panggul dan area beberapa otot kecil bertemu. Walaupun kecil, tulang ekor memiliki banyak fungsi dan sangat penting untuk mendukung kehidupan.Rasulullah Saw mengatakan bahwa dari tulang ekor dimulai penciptaan dan darinya pula akan dimulai kehidupan kembali setelah mati.

Gambar 2: Tulang ekor (cocsigeal)

Sumber: https://m.hidayatullah.com

Pada akhir abad ke-20, ilmu embriologi baru dapat dijelaskan tentang proses pembentukan janin berawal setelah bercampurnya antara sperma dan ovum, yang kemudian dikenal sebagai zigot. Dalam fase selanjutnya, zigot terus melakukan pembelahan sampai terbentuk menyerupai buah mulberry dan dinamakan morula. Kemudian, morula mejadi bulat dan mempunyai rongga dalam berisi cairan khusus yaitu blastula dari dia terjadi didinding rahim saat hari keenam atau ketujuh sejak awal proses pembuahan.

Saat menjadi segumpal darah, blastula yang telah menempel di dinding rahim mulai meyantap segala yang tersedia pada dinding rahim, yaitu darah dan cairan. Terdapat dua bagian dari gumpalan darah, yakni bagian dalam untuk membuat bola akar kokoh dan bagian luar untuk menguatkan dindig rahim. Sementara itu, bagian dalam membentuk janin.

Ketika janin didalam rahim berusia 15 hari, pada salah satu ujung lapisan atas akan terlihat benang tipis yang menentukan pangkal dan ujung janin. Inilah yang dinamakan benang dasar *(primery atau primitive steak)*. Pada awalnya benang tersebut sungguhkecil dan sedikit gelembung antara cakram janin sehingga disebut dengan permulaa (*primary node*). Setelah munculnya pita pertama, mulai membagi dan berkembang dengan kecepatan maksimal. Sel yang baru saling berpisah untuk bagian tengah antara bagia dalam dan bagian luar.

Dari pita pertama itulah, membentuklah sistem saraf pada janin yang terbentuk pada awal tali punggung dan tulang punggung. Lalu, janin memulai membuat organ secara keseluruhan dengan bertahap, yaitu lapisan luar, tengah dan dalam. Dari masing-masing lapisan, terbentuk organ tubuh yang lengkap dengan sel-sel jaringan yang berfungsi khusus dalam sebuah proses yang disebut pembentukan lambung mungil (*gastrulation*).

Sistem pertama yang terbentuk adalah poros tulang kepala ekor yang mejadi permulaan pembentukan saraf pusat secara utuh dengan rintisan otak, tengkorak kepala, tali saraf punggung, dan tulang-tulang punggung. Setelah sempurna bentuk seluruh sistem janin, benang dan simpul pemula menjauh secara perlahan kebagian tubuh janin paling belakang dari sempurna sampai mejadi menetap di pangkal belakang di kawasan tulang ekor (Al-Azizi, 2018: 100-101).

B. Nash Keajaiban Tulang Ekor

Hadis nabi telah menjelaskan, bidang anatomi tulang pertama yaitu tulang tungging atau tulang ekor. Hadis Rasulullah saw menyebutkan tentang tulang ekor sebagai satu-satunya tulang yang tidak akan dimakan tanah ketika unsur yang lain hancur dan menyatu dengan tanah, secara perlahan dapat dibuktikan kebenarannya melalui ilmiah. Beliau juga mengatakan tulang ekor dimulai penciptaan dan dari pula akan dimulai kehidupan kembali setelah mati. Padahal, waktu itu teknologi caggih belum ada untuk meneliti.

Rasulullah Saw bersabda:

"Sesungguhnya Allah Swt mewajibkan kepada bumi untuk memakan seluruhjasad hamba-Nya, kecuali satu tulang yaitu tulang tungging (tulang ekor)."

Dr. Zaghul an-Najjar mengemukakan dalam bukunya, Al-I'jaz'Ilmi fi as-sunah an-Nabawiyyah, bahwa dalam sejumlah hadis nabi, 'aib adz-dzanab (tulang ekor) disebut sebagai ujung dalam proses penciptaan manusia dan akan tetap utuh walaupun semua anggota tubuh hancur, untuk kemudian menjadi "benih" dan dihidupkannya kembali manusia pada hari kebangkitan (Dewi, 2018: 89).

Rasulullah Saw bersabda:

كُلُّ ابْنِ آدَمَ يَأْكُلُهُ التُّرَابُ إِلاَّ عَجْبَ الذَّنَبِ مِنْهُ خُلِقَ وَفِيهِ يُرَكَّب

"Setiap (bagian tubuh) anak Adam pasti akan dimakan tanah, kecuali tulang ekor. Darinya, dia telah diciptakan dan darinya dia akan disusun kembali." (HR. Muslim)

Dalam beberapa hadis nabi, 'ajb dz-dzanab, disebutkan sebagai panggal dalam penciptaan manusia. Tulang ekor akan tetap utuh meskipun semua tubuh hancur lebur dalam tanah. Selanjutnya, tulang ekor ini akan menjadi "benih" untuk dihidupkan kembali pada hari kebangkitan. Ketika Allah Swt hendak menghidupkan kembali manusia setelah kematiannya, zat yang maha hidup dan menyiramkan air yang khsusus dari langit sehingga manusia terlahir kembali dari tulang ekornya seperti kecambah tumbuh sari benihnya (Al-Azizi, 2018: 97).

Abu Hurairah Ra. Menuturkan bahwa Rasulullah Saw bersabda:

> *"Jarak antara dua tiupan sangkakala itu empat puluh. Kemudian, diturunkannya hujan dari langit, lalu mereka tumbuh seperti sayuran yang tumbuh. Semua bagian tubuh manusia akan hancur kecuali satu tulang, yaitu tulang ekor. Dari tulang ekor itulah, manusia diciptakan pada hari kiamat."(HR. Bukhari dan Muslim).*

Selain itu, ada beberapa hadis lain yang redaksinya hampir sama dengan tersebut, misalnya yang diriwayatkan oleh Abu Dawud dalam sunan-nya, Imam Ahmad dalam sunan Ahmad, kitab al-Muwatha' karya Imam Malik, dan dalam Shahih Bukhari. Hal ini menujukkan bahwa pengetahuan tentang tulang ekor merupakan sesuatu yang sangat penting untuk dipelajari oleh umat Isam. Selain itu, ayat al-Qur'an juga menegaskan bahwa ada

bagian tubuh manusia akan tetap utuh setelah dia meninggal dunia.

Allah Swt berfirman:

قَدْ عَلِمْنَا مَا تَنْقُصُ الْأَرْضُ مِنْهُمْ ۖ وَعِنْدَنَا كِتَابٌ حَفِيظٌ

"Sesungguhnya, kami telah tahu apa yang dihancurkan oleh bumi dari tubuh) mereka, dan disisi kami ada kitab yang memelihara (mencatat)." (QS.Q AAF [50]: 4).

Berdasarkan hadis dan ayat al-Qur'an tersebut, sangat jelas bahwa tulang ekor merupakan pangkal penciptaan manusia. Dari hadist dan ayat diatas dapat ditarik kesimpulan yaitu setelah tubuh orang yang meninggal dunia dan berada di dalam kubur terurai menjadi komponen penyusun dasar, tidak ada yang utuh, kecuali tulang ekornya.

Para pakar medis menjelaskan, jika pita pertama tidak terbentuk di lapiasan luar tubuh janin yang sudah mecapai usia dua minggu, maka organ-organ tubuhnya tidak terbentuk. Inilah keajaiban tulang ekor.

Han Spemann, seorang ilmuan yang berkebangsaan Jerman, pernah melakukan riset dan eksperimen terhadaptulang ekor. Dalam salah satu penelitiannnya, dia menemukan bukti sesungguhnya kehidupan bermula yaitu tulang ekor. Pada tahun 1931 dan 1932, dia terus melakukan eksperimen terhadap tulang ekor, diantaranya ada 2 yang terkenal. *Pertama,* Hans Spemann dan beberapa asistennya melakukan mengisolasi tulang ekor tersebut lalu menanamnya pada salah satu gen hewan amfibi. Ternyata, sel itu tumbuh pada bagia lain diluar bagian janin indung yang ditanaminya. Riset ini membuktikan bahwa tulang ekor tidak terpengaruh apapun meskipun diisolasi dan di pisahkan dari sel indungnya. *Kedua,* Hans spemann dan kawan-kawannya memindahkan tulang ekor dan merebusnya sampai

mendidih, lalu tulang ekor tersebut diimplantasikan pada janin yang lain saat dalam tahap permulaan embrio. Hasilnya sunnguh luar biasa, tulang ekor tetap tumbuh dan membentuk janin sekunder pada *guest body* (organ tanu). Tulang ekor tersebut tetap menumbuhkan sel-selnya secara mandiri, tidak terpengaruh oleh proses pembakaran itu sama sekali (Al-azizi, 2018: 102).

Atas keberhasilan riset dan kajiannya, Hans Spemann memperoleh anugerah Nobel dalam bidang biologi pada tahun 1923 sebagai penghargaan atas penemuan pengatur utama (the first organizer) dan dedikasinya terhadap ciptaanya pada seluruh struktur jaringan, organ, dan sistem janin. Diajuga menemukan bahwa organ tubuh ini tidak akan musnah untuk selama-lamanya (Al-Azizi, 2018: 103).

Selain penelitian tesebut, Dr. Othman al-Djailani, seorang profesor bidang histologi dan patologi dari Universitas Sana'a, Yaman, juga melakukan penelitian bersama Syekh Abdul Majid dalam rangka menguji tulang ekor. Pada bulan Ramadan 1423 H, membakar tulang ekordisuhu yang tinggi selama 10 menit sampai warnanya berubah menjadi hitam pekat. Lalu, membawa tulang tersebut ke Al-Olaki Laboratory, di Sana'a, untuk dianalisis. Setelah diteliti olehDr. Al-Olaki, profesor dibidang histologi dan patologi, hasil laboratorium menunjukan bahwa sel-sel pada jaringan tulang ekor tidak terpengaruh. Bahkan, sel itu mampu bertahan meskipun pembakaran terjadi lebih lama.

Labih dari itu, sesuai pengamatan terbaru sesuai yang dikatakan jamil zaini trainer asia tenggara bagian kuala lumpur perbuatan manusia dapat direkam oleh tulang ekor,dari lahir sampai meninggal manusia. Tulang ekor merekam semua perbuatan baik dan buruknya. Dan perbuatannya dapat mempengaruhi keadaan tulang ekornya . Semakin banyak amal kebaikan yang dikerjakan, maka akan semakin bersih tulang ekornya. Sebaliknya, semakin banyak keburukannya atau

kemaksiatan yang dilakukan oleh banyak keburukan atau kemaksiatan yang dilakukan oleh seseorang, maka akan semakin hitam pula tulang ekornya (Al-Azizi, 2018: 103-104).

C. Implikasi Pembelajaran Nash dan fakta ilmiah Keajaiban Tulang Ekor

Implikasi di dalam pembelajaran, dimana salah satu gagasan menarik dari G. Barbour, dalam perilaku penting saat imajinasi kreatif menjadi metode alternatif selain metode deduktif dan induktif, karena saat merumuskan teori, imajinasi kreatif yang menlebihi saat proses penalaran yang sangat logis (Arifudin, 2016: 175).

Dengan demikian, peranan guru dengan kemampuan imajiansi yang kreatif yang dimilikinya mampu menciptakan metode-metode tertentu agar siswa mampu memahami pelajaran dengan sempurna dan lengkap. Adanya nash dan fakta ilmiah dalam proses pembelajarantentu dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik, dimana hal ini dapat membawa peserta didik mampu memiliki kemauan dan kemampuan melakukan penelitian (*riset*) pada bidang sains. Dalam hal ini, secara tidak langsung dapat dijadikan sebagai pembelajaran terhadap siswa mengenai pengintegrasian agama dan sains dalam pendidikan islam. Mengingat pengintegrasian agama dan sains dapat dikembangkan pada abad modern ini sebagai wadah kebangkitan peradaban baru yang akan menggeser peradaban saat ini.

Hubungannya antara integrasi sains dan agama, saat ini membutuhkan pendidikan islam yaitu sistem pendidikan yangdisebut interdisiplin sains dalam islam (*Interdiscipline Science in Islam*). Dengan adanya pengintegrasian anatara agama dan sains mengaajarkan penyatuan utuh antara nilai wahyu dan sains. Maka diharapkan peserta didik mampu menjabarkan kaidah-kaidah

sains dan agama dalam bentuk cara bepikir dan tingkah laku (akhlaq) secara terpadu dan menyeluruh dilingkungan sosial sehingga dimasa depan dapat tercipta generasi saintis yang religius.

KESIMPULAN

Keajaiban tentang tulang ekor dapat dibuktikan dengan nash dan fakta ilmiah. Tulang ekor bagian paling ujungpada manusia, bahkan setelah orang-orang meninggal dunia dan tulang-lulang terurai menjadi komponen dasar penyusunnya, maka tidak ada yang utuh kecuali satu yaitu tulang ekor.Hal ini semakin kuat dengan adanya beberapa penelitian yang dilakukan oleh para ilmuan islam dan ilmuan barat.Dengan terkuaknya nash dan fakta ilmiah tentang keajaiban tulang ekor hal ini dapat berdampak pada implikasi pembelajaran, peserta didik. Peserta didik diharapkan mampu mengembangkan pengetahuannya dengan melakukan bebrapa eksperimen (*riset*) terhadap penemuan-penemuan baru terutama dalam hubungannya dengan bidang sains dengan islam.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Azizi, Abdul Syukur. (2018). *HADITS-HADITS SAINS*. Yogyakarta: Laksana.

Arifudin, Iis. 2016. *Integarasi Sains dan Agama serta Implikasinya terhadap Pendidikan Islam*. Volume 1, Nomor 1, Desember 2016, hal 161-179.

Dewi, Nirwana & Afrizal Nur. 2018. Tulang Sulbi Dalam Tinjauan Tafsir dan Osteologi. Dalam *Nun,* Volume 4, Nomor 2, 2018, hlm. 89.

Fajar, D. M. (2019a). Analisis Mekanika Dasar pada Lompatan Katak Hijau (Rana macrodon). *Review on Scientific*

Education, *1*(1).

Fajar, D. M. (2019b). *Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains*. Lintas Nalar.

Fajar, D. M., Hasanah, R., & Susanti, L. Y. (2016, Oktober). Strategi Membelajarkan Kalender Islam Melalui Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1*. Seminar Nasional Pembelajaran IPA ke-1, Malang.

Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana Sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, *1*(1), 9–18.

Habibi, M. W., Juliana, K., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). *Analisis Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember*.

Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(5), 890–900.

Hasanah, R., Susanti, L. Y., Rahayu, Y. S., & Jayanti, P. (2018). Science Process Skills to Facilitate the Achievement of Students' Learning Outcomes. *2nd Social Sciences, Humanities and Education Conference: Establishing Identities through Language, Culture, and Education (SOSHEC 2018).*

Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pena Sains*, *4*(1), 16–21.

Irawan,Albertus Bobby. 2013. Pembelajaran Biologi Mengenai Sistem Rangka Manusia. Dalam *Seminar Riset Unggul Nasional Informatika dan Komputer,* Volume 2, Nomor 1,

Maret 2013, hlm. 8.

Khusnah, L., Ibrohim, I., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Negeri Malang*, *3*(4), 149–157.

Parinduri, Abdul Gafar. 2018. IDENTIFIKASI TULANG BELULANG. Volume 1, Nomor 1, Januari 2018, hlm. 10.

Sayyid, Abdul Basith Muhammad. (2006). *Rasulullah Sang Dokter*. Solo: Tiga Serangkai.

Sloane, Ethel. (2004). *ANATOMI DAN FISIOLOGI untuk pemula*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

Susanti, L. Y. (2018). Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/SMK Pada Materi Reaksi Redoks. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, *6*(2), 32–40.

BIOGRAFI PENULIS

Aminatul Husna lahir di Jember 11 Juni 1998. Dia menyelesaikan pendidikan dasar dan menengahnya di SDNU 13 Roudlotul Mubtadi'in (2010), SMPN 02 Balung (2013), SMAN Balung (2016). Sejak 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Prestasi yang telah diraihnya antara lain sebagai presenter di konferensi integrasi-interkoneksi Islam dan sains (KIIS I) UIN SUKA Yogyakarta 2018 (fullpaper diterbitkan di jurnal kaunia), presenter konferensi integrasi-interkoneksi Islam dan sains (KIIS II) UIN SUKA Yogyakarta 2019, Best virtual presentation dan best paper di International Conference on Social and Humanities (ICOSAH III) Universiti Sains Islam Malaysia (USIM) 2019.

Ananda Bagus Lanang lahir di Jember 30 Juli 1998. Dia menyelesaikan pendidikan dasar dan menengahnya di SDN Ambulu 01 Jember (2011), MTs Ma'arif Ambulu Jember (2014), SMA Pancasila Ambulu Jember (2017). Sejak 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dia aktif di sejumlah organisasi baik intra maupun ekstra kampus, seperti: Menwa (Resimen

Mahasiswa) dan menjadi anggota HMPS Vektor Tadris IPA, Sementara itu, karya ilmiah yang pernah diterbitkan adalah "Analisis Tren Penelitian Pendidikan IPA Dalam Upaya Menigkatkan Inovasai dan Kreatifitas Mahasiswa"

Annisa Fikriya lahir di Jember, 15 Juli 1998. Dia menyelesaikan pendidikan dasar di MI Islamiyah (2010), dan pendidikan menengahnya di MTs Al-Misri (2013), MA Al-Misri (2016). Sejak 2016 tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dia aktif di sejumlah organisasi intra kampus, yakni : KOMPAS Lab Syari'ah IAIN Jember dan PSM Bahana Nada Nusantara IAIN Jember. Prestasi yang telah diraihnya antara lain juara 1 lomba baca kitab kuning di PP Darul Hikam, Mangli dan lolos 30 besar lomba menulis cerpen nasional. Sementara itu, karya ilmiah yang pernah diterbitkan adalah integrasi pembelajaran sains dan kesehatan dalam media pembelajaran alat demonstrasi bahaya rokok.

Ayis Naili Firdausyah lahir di Banyuwangi 17 Mei 1999. Riwayat pendidikan yang telah ditempuh adalah RA Perwanida 1 (2005), kemudian menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 3 Plampangrejo (2011), kemudian melanjutkan pendidikan menengah di SMPN 2 Cluring (2014) dan MAN 3 Banyuwangi (2017). Sejak tahun 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa prodi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan di IAIN Jember. Sementara itu karya ilmiah yang berjudul "Nash dan Fakta Ilmiah Keajaiban Tulang Ekor dan Implikasinya dalam Pembelajaran " adalah karya pertama yang diterbitkan.

Desi Wulandari lahir di Bondowoso 21 Desember 1998. Riwayat pendidikan menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri Grujugan Lor 1, Bondowoso yang lulus pada tahun 2011. Pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 3 Bondowoso, yang lulus pada tahun 2014. Pendidikan menengah atas di SMA Nurul Jadid Paiton Probolinggo yang berada di naungan yayasan Pondok Pesantren Nurul Jadid Paiton Probolinggo yang lulus di tahun 2017. Pengalaman belajar di pondok sebagai salah satu santri yang aktif dalam lembaga pengembangan bahasa asing di devisi bahasa Arab. Sejak tahun 2017, dia tercatat sebagai mahasiswa di prodi Tadris ilmu pengetahuan alam (IPA) Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan di IAIN Jember.

Diah Khoirunnisa lahir di Jember, 09 September 1998. Riwayat pendidikan yang telah ditempuh adalah MI Darul Ulum Banyuwangi (2011), dan pendidikan menengahnya di MTs Darul Huda Banyuwangi (2014), MA Darus Sholah Jember (2017). Sejak 2017 tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dia aktif disejumlah organisasi kampus yakni, UPT Unit Pengembangan Bahasa 1 ICIS (Institute of Culture and Islamic Studies) IAIN Jember di bidang bahasa Inggris. Sementara itu, karya yang pernah diterbitkan adalah Korelasi Pandangan Islam Mengenai Dampak Minum Sambil Berdiri Bagi Kesehatan Sistem Pencernaan.

Diana Rohmawati lahir di Lumajang, 26 Desember 1998. Riwayat pendidikan yang telah ditempuh adalah TK RA Muslimat Denok (2005), dia menyelesaikan pendidikan dasar di

MI Nuris Denok (2011), dan pendidikan menengahnya di MTsN Lumajang (2014), MAN Lumajang (2017). Sejak 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Sementara itu, karya ilmiah yang pernah diterbitkan adalah Penggunaan Metode Permainan Tradisional Patil Lele dalam Memahami Konsep Gerak Parabola pada Pembelajaran Kinematika.

Dinar Maftukh Fajar lahir di Jombang 28 September 1991, menyelesaikan pendidikan S1 di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Surabaya / Unesa (2013). Lalu melanjutkan S2 di Program Studi Magister Pengajaran Fisika Institut Teknologi Bandung / ITB (2015). Pernah menjabat sebagai pengajar di SMA Trensains (Pesantren Sains) dan pelatih olimpiade fisika SMA A. Wahid Hasyim di Ponpes Tebuireng Jombang. Sejak 2016, tercatat sebagai dosen di Program Studi Tadris IPA di IAIN Jember dengan bidang keahlian pendidikan fisika dan sains serta telah menghasilkan berbagai penelitian dan publikasi ilmiah. Buku yang pernah ditulisnya adalah Menggapai Hikmah dalam Pembelajaran Sains (2019) diterbitkan oleh Penerbit Lintas Nalar Yogyakarta.

Dinda Amaranggana Haikal Ahmada lahir di Banyuwangi, 27 Agustus 1999. Dia menyelesaikan pendidikan dasar dan menengahnya di SD Al irsyad Al Islamiyyah Banyuwangi (2011), SMP 3 Banyuwangi (2014), MAN 1 Banyuwangi (2017). Sejak 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dia aktif di sejumlah organisasi intra kampus, seperti: KSR PMI Unit IAIN Jember.

Prestasi yang telah diraihnya antara lain juara 3 pertolongan pertama Jumbara V PMR madya se Banyuwangi, Juara 2 cerdas cermat Jumbara V PMR Madya se Banyuwangi, Juara 2 teknologi tepat guna Galaksi 2018. Sementara itu, Karya ilmiah yang pernah diterbitkan adalah pengintegrasian ayat al quran materi struktur atom teori bohr terhadap penanaman karakter peserta didik.

Dwi Kurniadini lahir di Lumajang, 13 Juli 1998. Dia menyelesaikan pendidikannya di MI Al-Ghozali Lumajang (2011), MTsN 1 Lumajang (2014) dan di MAN Lumajang (2017). Sejak 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Karya Ilmiah yang pernah diterbitkan adalah pengintegrasian ayat Al-Quran materi struktur atom teori bohr terhadap penanaman karakter peserta didik.

Ervera Anis Fadli lahir di Jember 31 Juli 1998. menyelesaikan pendidikan dasar dan menengah di SDN Karangpring 02 (2011), SMPN 1 Sukorambi Jember (2014), MAN 2 Jember (2017). Sejak 2018 tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dan aktif di organisasi baik intra kampus, HMPS Tadris IPA, Prestasi yang telah diraihnya antara lain: masuk nominasi peserta karya tulis dan olimpiade se Jawa Bali, 5 besar KSM di SMA. Menggali Inspirasi Pendidikan Karakter dengan Sains: Analisis dari Hewan Berkoloni (Rayap,Semut, Dan Lebah) adalah karya pertamanya.

Inta Niatul Hasanah lahir di Jember, 12 Juni 1999. Dia menyelesaikan pendidikan TK Dahlia Sukorejo (2005) dan

pendidika dasar di SDN Sukorejo 02 (2011), dan pendidikan menengahnya di SMP 11 Ma'arif Sukorejo (2014), MA Bustanul Ulum Bulugading (2017). Sejak 2017 tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dia aktif di organisasi kepengurusan ma'had Al-Jami'ah IAIN jember. Sementara itu, karya ilmiah yang pernah diterbitkan adalah Aplikasi 3R (Reduse, Reuse, Recycle) Dalam Menumbuhkan Karakter Peduli Lingkungan Melalui Pembelajaran.

Intan Maulida Ulfa lahir di Jember, pada tanggal 05 Februari 2000. Riwayat pendidikan yang telah ditempuh adalah RA Darussalam 01 Bagon (2005), kemudian menyelesaikan pendidikan dasarnya di MI Darussalam 01 Bagon (2011). Pendidikan menengah pertama di SMP Islam Kasiyan (2014), kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Sultan Agung Kasiyan (2017). Sejak tahun 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan di IAIN Jember. Sementara itu karya ilmiah yang berjudul "Penggunaan Metode Permainan Tradisional Patil Lele dalam Memahami Konsep Gerak Parabola pada Pembelajaran Kinematika" adalah karya pertamanya yang diterbitkan.

Ismatul Izzah lahir di Pasuruan 22 Februari 2000. Riwayat pendidikan yang telah ditempuh adalah MI Tarbiyatul Atfal (2011), kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPN 2 Rejoso (2014) dan menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMA Excellent Al-Yasini (2017). Dia aktif di sejumlah organisasi ekstra kampus seperti: Assent Ace Bidikmisi IAIN

Jember dan INSANI (Insan Santri dan Alumni Al-Yasini) Jember. Prestasi yang pernah di raihnya yaitu juara 3 lomba Speech English di Pondok Pesantren Mahasiswa Al-Khozini. Sejak tahun 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa prodi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan di IAIN Jember. Sementara itu karya ilmiah yang berjudul "Nash dan Fakta Ilmiah Keajaiban Tulang Ekor dan Implikasinya dalam Pembelajaran " adalah karya pertama yang diterbitkan.

Jefry Albu Chory lahir di Jember, 10 Januari 1996. Riwayat pendidikan yang telah ditempuh adalah, SDN Arjasa 2 (2010), MTsN 1 Arjasa (2013), MAN 2 Jember (2016). Sejak 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Prestasi yang telah diraihnya sebagai presenter Internasional Conference On Social Sciences And Humanities (ICOSAH III). Sementara itu, karya ilmiah yang pernah diterbitkan adalah integrasi pembelajaran sains dan kesehatan dalam media pembelajaran alat demonstrasi bahaya rokok.

Laila Khusnah lahir di Jember 07 Januari 1984. Dia menyelesaikan pendidikan dasar dan menengahnya di MI Mambaul Ulum Curah putih kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember (1995),MTsN Situbondo (1998), MAN 1 Jember (2001). Sejak 2002 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Kemudian melanjutkan studi Pascasarjana di Universitas Negeri Malang tahun 2012. Dia aktif di sejumlah organisasi baik intra maupun ekstra kampus, seperti: HMPS Lumba-Lumba,

UKM PRISMA (Pusat Riset Mahasiswa) FKIP UNEJ dan aktif di organisasi Pergerakan Mahasiswa Islam Indonesia (PMII) Rayin FKIP UNEJ. Sementara itu, karya ilmiah yg pernah diterbitkan adalah Bahaya di balik kenikmatan terasi (2012),Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif tipe STAD dengan Media Puzzle untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar di MTs Sirojul Ulum Mayang (2013), Akreditasi Sekolah Antara Harapan dan Kenyataan (2013), Peningkatan Ketuntasan Hasil Belajar dan Aktivitas Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Tipe JIGSAW di SMP AL-HIDAYAH Balung (2014), Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Ter bimbing dan Salingtemas untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik (2015), Meningkatkan Sikap Berpikir Kritis Siswa SMP Melalui LKS Berbasis Inkuiri (2016), Pengembangan e-book Berkesistensi epub pada Pembelajaran IPA SMP (2016), Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dan Inkuiri Terbimbing untuk Membentuk Pemahaman Terintegrasi Peserta Didik SMP (2017), Penerapan Media e-book Berkesistensi epub untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA (2007), Penggunaan Aplikasi Macromedia Flash 8 sebagai Media Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa (2018), Instrumen Evaluasi Sikap Siswa SMP dalam Pembelajaran IPA Berbasis Discovery Learning (2019).

Lailatul Ulfa Magfiroh lahir di Jember 05 Oktober 1998. Dia menyelesaikan pendidikan dasar dan menengahnya di SDN Kaliwining 02 (2010), MTs NU Al-Badar Kaliwining (2013),

MAN 1 Jember (2016). Sejak 2016 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Pada tahun 2018 pernah aktif pada suatu organisasi yaitu HMPS Vektor Tadris IPA IAIN Jember sebagai Sekretaris Bidang I Pendidikan dan Penalaran.

Laily Yunita Susanti lahir di Pasuruan 9 Juni 1989. Dia menyelesaikan pendidikan dasar dan menengahnya di SDN Pekuncen III (1996), SMPN 2 Pasuruan (2001), SMAN 1 Pasuruan (2004). Sejak 2007 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Kimia Universitas Negeri Malang dan pada 2015 melanjutkan S2 di Prodi Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Saat ini dia aktif menjadi dosen kimia di Prodi Tadris IPA IAIN Jember. Sementara itu, karya ilmiah yg pernah diterbitkan adalah buku Desain Laboratorium Skala Mini untuk Pembelajaran Sains Terpadu dan berbagai artikel jurnal ilmiah tingkat lokal maupun nasional.

Maulidatur Rohmawati lahir di Jember 27 Juli 1999. Dia menyelesaikan pendidikan dan menengahnya di SDN Nogosari 2 (2011), SMPN 03 Rambipuji (2014), MA Baitul Arqom (2017). Sejak 2017 dia dicatat sebagai mahasiswa prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Karya Ilmiah yang pernah diterbitkan adalah pengintegrasian ayat Al-Quran materi struktur atom teori bohr terhadap penanaman karakter peserta didik.

Maulidiahtul Khasanah lahir di Lumajang, 03 Juli 1999. Riwayat pendidikan yang telah ditempuh adalah TK Dharma

Wanita Gesang (2005), dia menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Gesang 02 (2011), dan pendidikan menengahnya di SMPN (2014), MAN Lumajang (2017). Sejak 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Sementara itu, karya ilmiah yang pernah diterbitkan adalah pemanfaatan limbah Pampers sebagai media tanam pembentukan bintil akar oleh rhizobium.

Miftahul Jannah lahir di Probolinggo 17 juni 1999. Dia menyelesaikan pendidikan dasar dan menengahnya di SD Zainuh Hasan Genggong (2011), SMPN 1 Pajarakan (2014), MAN Pajarakan (2017). Sejak 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dia aktif di sejumlah organisasi baik intra maupun ekstra kampus, seperti: Intelektual Movement Community (IMC), PMII. Prestasi yang telah diraihnya antara lain, virtual Conference internasional ICOSAH III University Sains Islam Malasya (USIM)/2019/Best paper & best presentasi, LKTI Nasional konferensi integrasi-interkoneksi Islam dan sains (KIIS II) UIN SUKA Yogyakarta/2019/Presenter, Anggota riset kolektif Mahasiswa LP2M IAIN Jember.

Mohammad Wildan Habibi lahir di Lumajang 28 Desember 1989. Menyelesaikan pendidikan di MI Al Ghazali (2002), SMPN 1 Sukodono (2005), SMAN 3 Lumajang, S1 Pendidikan Biologi Universitas Jember (2012), S2 Pendidikan Biologi Universitas Negari Malang. Sejak 2017 tercatat sebagai pengajar di IAIN JEMBER Prodi Tadris IPA.

Muhammad Nasrudin lahir di Lumajang, 22 Juni 1998. Riwayat pendidikan yang telah ditempuh adalah TK Muslimat Denok (2005), dia menyelesaikan pendidikan dasar di MI Nuris Denok (2011), dan pendidikan menengahnya di MTsN Lumajang (2014), MAN Lumajang (2017). Sejak 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dia aktif di organisasi intra kampus seperti HMPS Tadris IPA dan Pramuka IAIN Jember. Sementara itu, karya ilmiah yang pernah diterbitkan adalah integrasi pembelajaran sains dan kesehatan dalam media pembelajaran alat demonstrasi bahaya rokok.

Nitis Manggih Rahayu lahir di Jember, pada tanggal 02 September 1999. Riwayat pendidikan menyelesaikan pendidikan dasarnya di SD Negeri 04 Lojejer, Wuluhan (2011). Pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 01 Wuluhan (2014), kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di MAN 02 Jember (2017). Sejak tahun 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan di IAIN Jember.

Nofal Fajri Hamdani lahir di Situbondo 21 November 1999. Dia menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Bletok (20011), SMPN 1 Suboh (2014), MA Model Zainul Hasan Genggong (2016). Sejak 2016 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Aktif di organisasi HMPS Tadris IPA(Wakil ketua), Komunitas GenBI.
Qoimatu Dinillah lahir di Jember, 29 April 1999. Riwayat pendidikan yang telah ditempuh adalah TK Al-kautsar Sukosari

(2005), SDN Nogosari 03 (2011), MTsN Jember 2 (2014), MAN Bondowoso (2017). Sejak 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Prestasi yang telah diraihnya sebagai contributor terpilih lomba cerpen dan puisi. Sementara itu, karya ilmiah yang pernah diterbitkan adalah integrasi pembelajaran sains dan kesehatan dalam media pembelajaran alat demonstrasi bahaya rokok.

Rafiatul Hasanah lahir di Sumenep 20 November 1987. Dia menyelesaikan pendidikan dasar dan menengahnya di SDN Manding Timur II (1993), MTsN 1 Sumenep (1999), SMAN 1 Sumenep (2002). Sejak 2005 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Biologi dan pada 2009 melanjutkan S2 di Prodi Pendidikan Sains di Universitas yang sama yaitu Universitas Negeri Surabaya. Pernah menjadi tenaga pengajar di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan STKIP Sumenep serta guru Biologi di SMA Progresif Bumi Sholawat Sidoarjo. Sejak 2016, tercatat sebagai dosen IPA (Biologi) di Prodi Tadris IPA IAIN Jember. Sementara itu, karya ilmiah yg pernah diterbitkan telah dipublikasikan dalam jurnal ilmiah dan seminar baik nasional ataupun secara internasional.

Sevie Safitri Rosalina lahir di Banyuwangi 2 Mei 1998. Dia menyelesaikan pendidikan dasar dan menengahnya di SDN 3 Kedungrejo (2010), SMPN 4 Muncar (2013), SMAN 1 Muncar (2016). Sejak 2016 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dia aktif di sejumlah organisasi baik intra maupun ekstra kampus, seperti: HMPS Tadris IPA, KOMPAS (Komunitas Pecinta

Astronomi Islam) IAIN Jember. Prestasi yang telah diraihnya antara lain Juara 3 Lomba Essay Tingkat Provinsi.

Sezy Silviya Ningsih lahir di Jember, 24 Oktober 1998. Riwayat pendidikan yang pernah ditempuh adalah TK As-adiyah (2005). Dia menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Baletbaru 2 (2011), dan pendidikan menengahnya di SMPN 1 Sukowono (2014), MA Nurul Qarnain (2017). Sejak 2017 tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dia aktif di sejumlah organisasi intra kampus seperti KOMPAS Lab Syari'ah IAIN Jember dan pernah aktif di Pramuka IAIN. Sementara itu, karya ilmiah yang pernah diterbitkan adalah pemanfaatan limbah Pampers sebagai media tanam pembentukan bintil akar oleh rhizobium.

Siti Nurhalimah lahir di Jember 28 Januari 1998. Dia menyelesaikan pendidikan dasar dan menengahnya di SDN Glundengan 04 (2010), SMPN 2 Balung (2013), SMAN 1 Balung (2016). Sejak 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dia aktif di sejumlah organisasi baik intra maupun ekstra kampus, seperti: DEMA F, Intelektual Movement Community (IMC), dan PMII. Prestasi yang telah diraihnya antara lain: Best Paper dan Best presentation Virtual Conference Internasional ICOSAH III University Sains Islam Malaysia (USIM) Tahun 2019. Presenter LKTI Nasional KIIS II UIN SUKA Yogyakarta Tahun 2019.

Siti Wulandari lahir di Jember, 03 Januari 1999. Dia menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Tamansari 03 (2011),

dan pendidikan menengahnya di MTs Zainul Hasan Genggong Probolinggo (2014), MA Model Zainul Hasan Genggong Probolinggo (2017). Sejak 2017 tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dia aktif disejumlah organisasi kampus yakni, KOMPAS Lab Syariah IAIN Jember dan UPT Unit Pengembangan Bahasa 1 ICIS (Institute of Culture and Islamic Studies) IAIN Jember di bidang bahasa Arab. Prestasi yang telah diraihnya antara lain juara 2 lomba orasi bahasa Arab di PP Darul Arifin 2 dan juara 3 lomba khitobah pada acara muqorrobah ICIS IAIN Jember. Sementara itu, karya yang pernah diterbitkan adalah Korelasi Pandangan Islam Mengenai Dampak Minum Sambil Berdiri Bagi Kesehatan Sistem Pencernaan.

Umi Nur Choirun Nisa' lahir di Banyuwangi 01 Agustus 1998. Dia menyelesaikan pendidikan dasarnya dan menengahnya di MI NU 2 Kradenan (2010), MTs Roudlotul Muta'allimin (2013), MA Roudlotul Muta'allimin.sejak 2016 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember.

Umi Rohmatin lahir di Jember 14 September 1999. Dia menyelesaikan pendidikan dasar dan menengahnya di SDN Kemuningsari kidul 2 (2011), Smp Plus Raudlatut Tholabah (2014), SMA Unggulan BPPT Darus Sholah (2017). Sejak 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dia pernah menggikuti semacam kegiatan Bulletin yang di adakan oleh pihak HMPS Tadris IPA.

Uswatun Khasanah lahir di Jember, 13 November 1999. Dia menyelesaikan pendidikan TK Al Hidayah 76 (2005) dan pendidika dasar di SDN Kebun Raya 2 kalimantan selatan (2011), dan pendidikan menengahnya di SMP Plus Al-Amie Ambulu (2014), MA Al-Amien Ambulu (2017). Sejak 2017 tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dia aktif di sejumlah organisasi intra kampus, yakni : koperasi mahasiswa IAIN Jember, PSM Bahana Nada Nusantara IAIN Jember dan pramuka IAIN Jember. Sementara itu, karya ilmiah yang pernah diterbitkan adalah Aplikasi 3R (Reduse, Reuse, Recycle) Dalam Menumbuhkan Karakter Peduli Lingkungan Melalui Pembelajaran.

Wildan Fatoni lahir di Jember 30 Juni 1996. Dia menyelesaikan pendidikan dasar dan menengahnya di SDN Mangaran 5 (2009), SMPN 2 Ajung (2012), MA Darus Sholah Jember (2015). Sejak 2016 dia tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Prestasi yang telah diraihnya antara lain Juara 1 Lomba Karya Tulis Ilmiah (LKTI) FTIK Got's Talent IAIN Jember.

Winda Dwi Kusumawati Lahir di Jember 24 November 1998. Riwayat pendidikan yang telah di tempuh adalah: TK Al-Qodiri 1 Jember (2005), MIL MAN 2 Jember (2011), MTsN 2 Jember (2014), MAN 2 Jember (2017). Sejak 2017 dia tercatat sebagai mahasiswa tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Dia Aktif di Sejumlah Organisasi baik intra maupun ekstra kampus, yakni: HMPS Vektor Tadris IPA IAIN Jember, Pramuka IAIN Jember, Ikatan Masiswa Jember(IMJ),

dan Kesenian Kampung Seni Jember. Sementara itu, karya ilmiah yang pernah di terbitkan adalah Korelasi Pandangan Islam Mengenai Dampak Minum Sambil Berdiri Bagi Kesehatan Sistem Pencernaan

Winda Kuncorowati lahir di Kediri, 13 September 1999. Riwayat pendidikan yang pernah ditempuh adalah TK Dharma Wanita (2006). Dia menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Burengan 5 (2012), dan pendidikan menengahnya di SMP Al-Huda (2015) dan SMAN 3 Kediri (2018). Sejak 2018 tercatat sebagai mahasiswa Prodi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember. Sementara itu, karya ilmiah Urgensi Konsep Belajar Konstruktivisme dalam Pembelajaran dan Implikasinya di Kelas pada Era Revolusi Industri 4.0 adalah karya pertamanya yang diterbitkan. Prestasinya yang telah diraihnya adalah Juara 2 Menulis Artikel Tingkat Kota Kediri.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Kyai Haji Achmad Siddiq

JEMBER – INDONESIA

Buku bunga rampai yang berjudul ***IPA Abad 21: Inovasi Riset IPA dan Pembelajarannya*** ini merupakan salah satu perwujudan visi dan misi Program Studi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Jember, yang berupa peningkatan kualitas tri dharma melalui kolaborasi dosen dan mahasiswa pada kegiatan kepenulisan ilmiah. Buku ini memuat tulisan-tulisan dengan tema sebagai berikut: filosofi pembelajaran IPA, inovasi riset di bidang IPA, integrasi Islam dan sains, pendidikan karakter dalam IPA, media pembelajaran IPA, serta integrasi sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat. Pembahasan disajikan secara kontekstual dengan referensi terkini berdasarkan kaidah kepenulisan ilmiah yang berlaku. Buku ini diharapkan dapat meningkatkan khazanah keilmuan di bidang riset dan pembejalaran IPA.

LP3DI PRESS
Wonorejo - Lumajang

FTIK IAIN JEMBER
Jl. Mataram No. 1 Mangli Jember 68136
Telp. 0331-487550 Fax 0331-427005
email: tarbiyah.iainjember@gmail.com